

---

---

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

|             |                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pq</b>   | : <i>pressioni (superiore e inferiore) da sovraccarico distribuito</i> |
| <b>Pl</b>   | : <i>pressioni da sovraccarico lineare</i>                             |
| <b>Pa</b>   | : <i>pressioni (superiore e inferiore) da spinta attiva</i>            |
| <b>Pc</b>   | : <i>pressioni da coesione</i>                                         |
| <b>Ps</b>   | : <i>pressioni (superiore e inferiore) da incremento sismico</i>       |
| <b>Pn</b>   | : <i>pressioni inerziali</i>                                           |
| <b>Pwm</b>  | : <i>pressioni interstiziali da monte</i>                              |
| <b>Pwv</b>  | : <i>pressioni interstiziali da valle</i>                              |
| <b>Pwm</b>  | : <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da monte</i>           |
| <b>Pwvs</b> | : <i>Incremento sismico pressioni interstiziali da valle</i>           |

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremità superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremità inferiore del concio di paratia esaminato.

---

---

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

|              |                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nro</b>   | : <i>Numero del concio a partire dalla testa della paratia</i>           |
| <b>Quota</b> | : <i>Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia</i> |
| <b>Pr</b>    | : <i>Pressione risultante orizzontale (superiore ed inferiore)</i>       |
| <b>Pv</b>    | : <i>Pressione verticale risultante (superiore ed inferiore)</i>         |
| <b>Mf</b>    | : <i>Momento flettente</i>                                               |
| <b>N</b>     | : <i>Sforzo normale</i>                                                  |
| <b>Tg</b>    | : <i>Taglio (superiore ed inferiore)</i>                                 |

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremità superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremità inferiore del concio di paratia esaminato.

## • SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

### *METODO DI VERIFICA: STATI LIMITI ULTIMI*

#### *PARATIA CON SEZIONE RETTANGOLARE IN C.A.*

|           |                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| Nr        | : Numero del concio a partire dalla testa della paratia               |
| Quota     | : Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia     |
| Mf        | : Momento flettente di progetto riferito ad una sezione di 1 m.       |
| N         | : Sforzo normale di progetto riferito ad una sezione di 1 m.          |
| Am        | : Area armature posta sul lembo di monte di una sezione di 1 m.       |
| Av        | : Area armature posta sul lembo di valle di una sezione di 1 m.       |
| Mu        | : Momento resistente ultimo di progetto agente su una sezione di 1 m. |
| T         | : Taglio di progetto agente su una sezione di 1 m.                    |
| Tu        | : Taglio resistente ultimo relativo ad una sezione di 1 m.            |
| passo st. | : Passo armature di ripartizione di progetto                          |

#### *PARATIA CON PALI IN C.A.*

|           |                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| Nr        | : Numero del concio a partire dalla testa della paratia           |
| Quota     | : Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia |
| Mf        | : Momento flettente di progetto riferito ad un singolo palo       |
| N         | : Sforzo normale di progetto riferito ad un singolo palo          |
| Aa        | : Area armature riferito ad un singolo palo                       |
| Mu        | : Momento resistente ultimo riferito ad un singolo palo           |
| Tu        | : Taglio resistente ultimo riferito ad un singolo palo            |
| passo st. | : Passo armature di ripartizione di progetto                      |

#### *PARATIA CON SEZIONE IN ACCIAIO, BERLINESE E GENERICA*

|                   |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Nr                | : Numero del concio a partire dalla testa della paratia                                 |
| Quota             | : Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia                       |
| Mf                | : Momento flettente agente sul singolo profilo o palo                                   |
| N                 | : Sforzo normale agente sul singolo profilo o palo                                      |
| T                 | : Taglio agente sul singolo profilo o palo                                              |
| $\sigma M$        | : Tensione normale dovuta a momento flettente                                           |
| $\sigma N$        | : Tensione normale dovuta a sforzo normale                                              |
| $\tau$            | : Tensione tangenziale                                                                  |
| $\sigma_{ideale}$ | : Tensione ideale. Viene stampato <b>NOVER</b> in caso ecceda il valore limite elastico |

### CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

|           |                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------|
| N.ro      | : Numero del cordolo                                       |
| Mf        | : Momento flettente massimo                                |
| Aa        | : Armatura simmetrica posizionata sul lembo teso/compresso |
| Mu        | : Momento ultimo di progetto                               |
| T         | : Taglio massimo                                           |
| Tu        | : Taglio ultimo di progetto                                |
| passo st. | : Passo staffe di progetto                                 |

### CORDOLO IN ACCIAIO

|       |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N.ro  | : Numero del cordolo                                                                                                                                                                                               |
| Sigla | : Descrizione del profilo dei longheroni                                                                                                                                                                           |
| Mf    | : Momento flettente massimo agente sul singolo longherone                                                                                                                                                          |
| T     | : Taglio massimo agente sul singolo longherone                                                                                                                                                                     |
| SigM  | : Tensione normale agente sulla sezione del longherone                                                                                                                                                             |
| Tau   | : Tensione tangenziale agente sulla sezione del longherone                                                                                                                                                         |
| Sigl  | : Tensione ideale agente sulla sezione del longherone. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico                                                                                             |
| SigC  | : Tensione normale agente sulla sezione di incastro della piastra banda del longherone a causa della pressione di contatto longherone palo. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico        |
| Mf    | : Momento flettente agente sulla sezione forata della piastra                                                                                                                                                      |
| T     | : Taglio massima agente sulla piastra                                                                                                                                                                              |
| SigM  | : Tensione normale agente sulla sezione forata della piastra                                                                                                                                                       |
| Tau   | : Tensione tangenziale massima sulla piastra                                                                                                                                                                       |
| Sigl  | : Tensione ideale agente sulla sezione forata della piastra. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico                                                                                       |
| Mfi   | : Momento flettente agente sulla sezione saldata d'incastro della piastra                                                                                                                                          |
| SigS  | : Tensione normale agente sulla saldatura d'incastro della piastra                                                                                                                                                 |
| Sigl  | : Tensione ideale agente sulla saldatura d'incastro della piastra. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico                                                                                 |
| Mf    | : Momento flettente agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile                                                                                                                             |
| N     | : Sforzo normale massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile                                                                                                                        |
| T     | : Taglio massimo agente sulla sezione delle nervatura laterale ad altezza variabile                                                                                                                                |
| SigM  | : Tensione normale dovuta a momento flettente agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante                                                                                |
| SigN  | : Tensione normale dovuta a Sforzo Normale agente sulla sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante                                                                                   |
| Tau   | : Tensione tangenziale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone                                                             |
| Sigl  | : Tensione ideale massima tra la sezione della nervatura laterale in corrispondenza dell'asse del tirante e la sezione di appoggio sul longherone. Viene stampato "NOVER" in caso ecceda il valore limite elastico |



---

- **SPECIFICHE CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA**

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

***CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE***

|                        |                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo di Analisi</b> | : <i>Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali associata</i>                                                |
| <b>Comb. N.ro</b>      | : <i>Numero combinazione della tabella associata al tipo di analisi (SLU M1, SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENTE)</i> |
| <b>Volume (mc)</b>     | : <i>Volume del terreno deformato</i>                                                                                       |
| <b>DistMax (m.)</b>    | : <i>Distanza massima orizzontale dalla paratia alla quale si annullano i cedimenti</i>                                     |
| <b>Ced.x =0</b>        | : <i>Cedimento verticale a ridosso della paratia</i>                                                                        |
| <b>Ced.x =1/4</b>      | : <i>Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima</i>                                                                  |
| <b>Ced.x =2/4</b>      | : <i>Cedimento verticale ad 2/4 della distanza massima</i>                                                                  |
| <b>Ced.x =3/4</b>      | : <i>Cedimento verticale ad 3/4 della distanza massima</i>                                                                  |

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

| DATI GENERALI                            |            |                        |            |
|------------------------------------------|------------|------------------------|------------|
| PARAMETRI SISMICI                        |            |                        |            |
| Vita Nominale (Anni)                     | 100        | Classe d' Uso          | TERZA      |
| Longitudine Est (Grd)                    | 14,34299   | Latitudine Nord (Grd)  | 41,12943   |
| Categoria Suolo                          | E          | Coeff. Condiz. Topogr. | 1,00000    |
| PARAMETRI SISMICI S.L.D.                 |            |                        |            |
| Probabilita' Pvr                         | 0,63       | Periodo Ritorno Anni   | 151,00     |
| Accelerazione Ag/g                       | 0,09       | Fattore Stratigr. 'S'  | 1,60       |
| PARAMETRI SISMICI S.L.V.                 |            |                        |            |
| Probabilita' Pvr                         | 0,10       | Periodo Ritorno Anni   | 1424,00    |
| Accelerazione Ag/g                       | 0,18       | Fattore Stratigr. 'S'  | 1,47       |
| COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA           |            |                        |            |
| Coeff deformab. Alfa                     | 1,00       | Coeff. Spostam. Beta   | 0,61       |
| Coeff. Orizzontale                       | 0,17       | Coeff. Verticale       | 0,08       |
| DATI PARATIA                             |            |                        |            |
| Tipo diaframma                           |            | A SBALZO               |            |
| Moto di filtrazione                      |            | ASSENTE                |            |
| Tipo di paratia                          |            | PALI IN C.A.           |            |
| Tipo verifica sezioni                    |            | D.M. 2018              |            |
| Numero Condizioni di Carico              |            | 1                      |            |
| Numero Fasi di calcolo                   |            | 7                      |            |
| Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante [m] |            | 0,00                   |            |
| Modellazione Molle con diagramma P-Y     |            | ELASTO-PLASTICO        |            |
| COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA         |            |                        |            |
|                                          | TABELLA M1 |                        | TABELLA M2 |
| Tangente Resist. Taglio                  | 1,00       |                        | 1,25       |
| Peso Specifico                           | 1,00       |                        | 1,00       |
| Coesione Efficace (c'k)                  | 1,00       |                        | 1,25       |
| Resist. a taglio NON drenata (cuk)       | 1,00       |                        | 1,40       |

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

| CEMENTO ARMATO PARATIE |               |                      |                |
|------------------------|---------------|----------------------|----------------|
| Classe Calcestruzzo    | C25/30        | Classe Acciaio       | B450C          |
| Modulo Elastico CLS    | 314758 kg/cmq | Modulo Elastico Acc  | 2100000 kg/cmq |
| Coeff. di Poisson      | 0,2           | Tipo Armatura        | SENSIBILI      |
| Resist.Car. CLS 'fck'  | 250,0 kg/cmq  | Tipo Ambiente        | ORDINARIA X0   |
| Resist. Calcolo 'fcd'  | 141,0 kg/cmq  | Resist.Car.Acc 'fyk' | 4500,0 kg/cmq  |
| Tens. Max. CLS 'rcd'   | 141,0 kg/cmq  | Tens. Rott.Acc 'ftk' | 4500,0 kg/cmq  |
| Def.Lim.El. CLS 'eco'  | 0,20 %        | Resist. Calcolo'fyd' | 3913,0 kg/cmq  |
| Def.Lim.Ult CLS 'ecu'  | 0,35 %        | Def.Lim.Ult.Acc'eyu' | 1,00 %         |
| Fessura Max.Comb.Rare  | mm            | Sigma CLS Comb.Rare  | 150,0 kg/cmq   |
| Fessura Max.Comb.Perm  | 0,2 mm        | Sigma CLS Comb.Perm  | 112,0 kg/cmq   |
| Fessura Max.Comb.Freq  | 0,3 mm        | Sigma Acc Comb.Rare  | 3600,0 kg/cmq  |
| Peso Spec.CLS Armato   | 2500 kg/mc    |                      |                |

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI**

| CEMENTO ARMATO PALI           |  |     |    |
|-------------------------------|--|-----|----|
| Copriferro                    |  | 3,5 | cm |
| Passo minimo armatura staffe  |  | 10  | cm |
| Passo massimo armatura staffe |  | 30  | cm |
| Step passo armatura staffe    |  | 5   | cm |
| Diametro ferro staffe         |  | 8   | mm |

**DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI****CEMENTO ARMATO PALI**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Tipo staffatura                       | Elicoidale |
| Diametro ferro armatura longitudinale | 16 mm      |
| Numero minimo ferri per palo          | 6 --       |

**GEOMETRIA PARATIA****GEOMETRIA DIAFRAMMA**

|                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| Diametro pali [m]                    | 0,50           |
| Interasse pali [m]                   | 0,60           |
| Modulo elastico pali [kg/cmq]        | 300000,00      |
| Quota estradosso terrapieno [m]      | 0,00           |
| Spessore terrapieno [m]              | 3,00           |
| Profondita' di infissione [m]        | 7,00           |
| Quota falda di monte [m]             | 20,00          |
| Quota falda di valle [m]             | 20,00          |
| Inclinazione terrapieno di monte [°] | 0,00           |
| Inclinazione terrapieno di valle [°] | 0,00           |
| Distanza terrapieno orizzontale [m]  | 0,00           |
| Passo di discretizzazione [m]        | 0,30           |
| Rigidezza alla trasl. orizz. [t/m]   | 0,00           |
| Rigidezza alla rotazione [t]         | 0,00           |
| Numero file pali                     | 1              |
| Tipo sfalsamento pali                | Pali Allineati |
| Interasse file [m]                   | 1,00           |
| Aggetto minimo [m]                   | 0,00           |

**GEOMETRIA PARATIA****CORDOLO DI TESTA IN C.L.S.**

|                        |      |
|------------------------|------|
| Aggetto lato valle [m] | 0,00 |
| Aggetto lato monte [m] | 0,00 |
| Altezza [m]            | 0,80 |

**STRATIGRAFIA****STRATIGRAFIA**

| Strato<br>N.ro | Spess.<br>m | Coes.<br>kg/cmq | Rapp.<br>ader/co | Ang. attr<br>Grd | Peso spec<br>kg/mc | Peso effc<br>kg/mc | Attr.<br>terra-muro | Kw Orizz<br>kg/cm | Descrizione |
|----------------|-------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|
| 1              | 10,00       | 0,000           | 0,000            | 26,00            | 1700               | 1700               | 17,00               | BOWELS            |             |
| 2              | 10,00       | 0,000           | 0,000            | 38,00            | 2000               | 2000               | 25,00               | BOWELS            |             |

**SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1****SOVRACCARICHI**

|                                                            |         |
|------------------------------------------------------------|---------|
| Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]:     | 1000,00 |
| Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]:      | 0,00    |
| Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:   | 0,00    |
| Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]:                | 0,00    |
| Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]:       | 0,00    |
| Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]:   | 0,00    |
| Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]:            | 0       |
| Eccentricita' forza verticale dalla mezzzeria paratia [m]: | 0,00    |
| Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]:          | 0       |
| Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]:      | 0,00    |

**COMBINAZIONI CARICHI**

| Cond. | Descrizione |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. Nro: 5082

| Num. | Condizione |
|------|------------|
| 1    | PERMANENTE |

#### COMBINAZIONI CARICHI

##### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M1

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,50   | 0,00   |        |        |        |        |        |        |        |         | 0,00  |
| 2    | 1,00   | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |         | 0,00  |

#### COMBINAZIONI CARICHI

##### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. M2

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,30   | 0,00   |        |        |        |        |        |        |        |         | 0,00  |
| 2    | 1,00   | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |         | 0,00  |

#### COMBINAZIONI CARICHI

##### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

#### COMBINAZIONI CARICHI

##### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

#### COMBINAZIONI CARICHI

##### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

#### COMBINAZIONI CARICHI

##### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. FASI COSTRUTTIVE

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,40   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

#### COEFFICIENTI DI SPINTA

##### TABELLA 'A1'

##### TABELLA 'A2'

| N.ro | Quota<br>m | Ka      | Kas     | Kp      | Ka      | Kas     | Kp      |
|------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1    | 0,30       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 2    | 0,60       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 3    | 0,90       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 4    | 1,20       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 5    | 1,50       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 6    | 1,80       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 7    | 2,10       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 8    | 2,40       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 9    | 2,70       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 10   | 3,00       | 0,34750 | 0,13584 | 4,34618 | 0,41129 | 0,15928 | 3,42767 |
| 11   | 3,30       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 12   | 3,61       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 13   | 3,91       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 14   | 4,22       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 15   | 4,52       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 16   | 4,83       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 17   | 5,13       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 18   | 5,43       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |
| 19   | 5,74       |         |         | 4,34618 |         |         | 3,42767 |

**COEFFICIENTI DI SPINTA**

| N.ro | Quota<br>m | TABELLA 'A1' |     |         | TABELLA 'A2' |     |         |
|------|------------|--------------|-----|---------|--------------|-----|---------|
|      |            | Ka           | Kas | Kp      | Ka           | Kas | Kp      |
| 20   | 6,04       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 21   | 6,35       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 22   | 6,65       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 23   | 6,96       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 24   | 7,26       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 25   | 7,57       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 26   | 7,87       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 27   | 8,17       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 28   | 8,48       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 29   | 8,78       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 30   | 9,09       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 31   | 9,39       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 32   | 9,70       |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |
| 33   | 10,00      |              |     | 4,34618 |              |     | 3,42767 |

**PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1**

| N.ro | Quota<br>m | TABELLA 'A1' |            | TABELLA 'A2' |            |
|------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|      |            | Pq<br>Kg/m   | Pl<br>Kg/m | Pq<br>Kg/m   | Pl<br>Kg/m |
| 1    | 0,30       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 2    | 0,60       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 3    | 0,90       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 4    | 1,20       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 5    | 1,50       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 6    | 1,80       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 7    | 2,10       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 8    | 2,40       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 9    | 2,70       | 348          | 0          | 411          | 0          |
| 10   | 3,00       | 348          | 0          | 411          | 0          |

**PRESSIONI ORIZZONTALI**

| N.ro | Quota<br>m | TABELLA 'A1' |            | TABELLA 'A2' |            |            | Pn<br>Kg/m | Pwm<br>Kg/m | Pwv<br>Kg/m | Pwms<br>Kg/m | Pwvs<br>Kg/m |
|------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
|      |            | Pa<br>Kg/m   | Pc<br>Kg/m | Pa<br>Kg/m   | Pc<br>Kg/m | Pc<br>Kg/m |            |             |             |              |              |
| 1    | 0,30       | 0<br>177     | 0          | 0<br>210     | 0          | 81         | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 2    | 0,60       | 177<br>354   | 0          | 210<br>420   | 0          | 81<br>162  | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 3    | 0,90       | 354<br>532   | 0          | 420<br>629   | 0          | 162<br>244 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 4    | 1,20       | 532<br>709   | 0          | 629<br>839   | 0          | 244<br>325 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 5    | 1,50       | 709<br>886   | 0          | 839<br>1049  | 0          | 325<br>406 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 6    | 1,80       | 886<br>1063  | 0          | 1049<br>1259 | 0          | 406<br>487 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 7    | 2,10       | 1063<br>1241 | 0          | 1259<br>1468 | 0          | 487<br>569 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 8    | 2,40       | 1241<br>1418 | 0          | 1468<br>1678 | 0          | 569<br>650 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 9    | 2,70       | 1418<br>1595 | 0          | 1678<br>1888 | 0          | 650<br>731 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |
| 10   | 3,00       | 1595<br>1772 | 0          | 1888<br>2098 | 0          | 731<br>812 | 135        | 0           | 0           | 0            | 0            |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 5082

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |                |              |              |           |               |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|---------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m    |
| 1                                     | 0,30       | 521<br>787     | -159<br>-241 | 0<br>-29     | -305      | 0<br>196      |
| 2                                     | 0,60       | 787<br>1053    | -241<br>-322 | -130         | -635      | 196<br>472    |
| 3                                     | 0,90       | 1053<br>1319   | -322<br>-403 | -325         | -989      | 472<br>828    |
| 4                                     | 1,20       | 1319<br>1585   | -403<br>-484 | -638         | -1368     | 828<br>1264   |
| 5                                     | 1,50       | 1585<br>1850   | -484<br>-566 | -1095        | -1771     | 1264<br>1779  |
| 6                                     | 1,80       | 1850<br>2116   | -566<br>-647 | -1718        | -2198     | 1779<br>2374  |
| 7                                     | 2,10       | 2116<br>2382   | -647<br>-728 | -2531        | -2650     | 2374<br>3049  |
| 8                                     | 2,40       | 2382<br>2648   | -728<br>-810 | -3559        | -3126     | 3049<br>3803  |
| 9                                     | 2,70       | 2648<br>2914   | -810<br>-891 | -4825        | -3627     | 3803<br>4637  |
| 10                                    | 3,00       | 2914<br>2617   | -891<br>-800 | -6353        | -4126     | 4637<br>5551  |
| 11                                    | 3,30       | -563<br>-2249  | 1559<br>1717 | -7991        | -3876     | 5551<br>5209  |
| 12                                    | 3,61       | -2249<br>-3423 | 1717<br>1876 | -9420        | -3578     | 5209<br>4259  |
| 13                                    | 3,91       | -3423<br>-3782 | 1876<br>2034 | -10532       | -3232     | 4259<br>3149  |
| 14                                    | 4,22       | -3782<br>-3859 | 2034<br>2192 | -11293       | -2838     | 3149<br>1973  |
| 15                                    | 4,52       | -3859<br>-3704 | 2192<br>2350 | -11698       | -2396     | 1973<br>811   |
| 16                                    | 4,83       | -3704<br>-3374 | 2350<br>2508 | -11759       | -1906     | 811<br>-276   |
| 17                                    | 5,13       | -3374<br>-2920 | 2508<br>2667 | -11508       | -1367     | -276<br>-1243 |
|                                       |            | -2920          | 2667         |              |           | -1243         |



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |                |              |              |           |                |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg-m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
| 18                                    | 5,43       | -2391          | 2825         | -10986       | -781      | -2059          |
| 19                                    | 5,74       | -2391<br>-1831 | 2825<br>2983 | -10242       | -146      | -2059<br>-2707 |
| 20                                    | 6,04       | -1831<br>-1276 | 2983<br>3141 | -9329        | 0         | -2707<br>-3185 |
| 21                                    | 6,35       | -1276<br>-755  | 3141<br>3299 | -8298        | 0         | -3185<br>-3498 |
| 22                                    | 6,65       | -755<br>-289   | 3299<br>3457 | -7197        | 0         | -3498<br>-3660 |
| 23                                    | 6,96       | -289<br>181    | 3457<br>3616 | -6069        | 0         | -3660<br>-3679 |
| 24                                    | 7,26       | 181<br>704     | 3616<br>3774 | -4958        | 0         | -3679<br>-3545 |
| 25                                    | 7,57       | 704<br>1077    | 3774<br>3932 | -3913        | 0         | -3545<br>-3275 |
| 26                                    | 7,87       | 1077<br>1320   | 3932<br>4090 | -2967        | 0         | -3275<br>-2911 |
| 27                                    | 8,17       | 1320<br>1453   | 4090<br>4248 | -2143        | 0         | -2911<br>-2490 |
| 28                                    | 8,48       | 1453<br>1500   | 4248<br>4407 | -1454        | 0         | -2490<br>-2040 |
| 29                                    | 8,78       | 1500<br>1481   | 4407<br>4565 | -903         | 0         | -2040<br>-1586 |
| 30                                    | 9,09       | 1481<br>1415   | 4565<br>4723 | -490         | 0         | -1586<br>-1145 |
| 31                                    | 9,39       | 1415<br>1317   | 4723<br>4881 | -209         | 0         | -1145<br>-729  |
| 32                                    | 9,70       | 1317<br>1199   | 4881<br>5039 | -49          | 0         | -729<br>-345   |
| 33                                    | 10,00      | 1199<br>1053   | 5039<br>5197 | 0            | 0         | -345<br>0      |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

## CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO

| N.ro | Quota | Mf | N | Tg |
|------|-------|----|---|----|
|------|-------|----|---|----|

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 5082

|    | m    | Kg·m  | Kg    | Kg    |
|----|------|-------|-------|-------|
| 1  | 0,30 | -18   | -183  | 118   |
| 2  | 0,60 | -78   | -381  | 283   |
| 3  | 0,90 | -195  | -594  | 497   |
| 4  | 1,20 | -383  | -821  | 758   |
| 5  | 1,50 | -657  | -1063 | 1067  |
| 6  | 1,80 | -1031 | -1319 | 1424  |
| 7  | 2,10 | -1519 | -1590 | 1829  |
| 8  | 2,40 | -2135 | -1876 | 2282  |
| 9  | 2,70 | -2895 | -2176 | 2782  |
| 10 | 3,00 | -3812 | -2475 | 3331  |
| 11 | 3,30 | -4794 | -2326 | 3125  |
| 12 | 3,61 | -5652 | -2147 | 2555  |
| 13 | 3,91 | -6319 | -1939 | 1889  |
| 14 | 4,22 | -6776 | -1703 | 1184  |
| 15 | 4,52 | -7019 | -1438 | 487   |
| 16 | 4,83 | -7055 | -1144 | -166  |
| 17 | 5,13 | -6905 | -820  | -746  |
| 18 | 5,43 | -6591 | -468  | -1235 |
| 19 | 5,74 | -6145 | -88   | -1624 |
| 20 | 6,04 | -5598 | 0     | -1911 |
| 21 | 6,35 | -4979 | 0     | -2099 |
| 22 | 6,65 | -4318 | 0     | -2196 |
| 23 | 6,96 | -3642 | 0     | -2207 |
| 24 | 7,26 | -2975 | 0     | -2127 |
| 25 | 7,57 | -2348 | 0     | -1965 |
| 26 | 7,87 | -1780 | 0     | -1747 |
| 27 | 8,17 | -1286 | 0     | -1494 |



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 28                                            | 8,48       | -872       | 0       | -1224    |
| 29                                            | 8,78       | -542       | 0       | -952     |
| 30                                            | 9,09       | -294       | 0       | -687     |
| 31                                            | 9,39       | -125       | 0       | -437     |
| 32                                            | 9,70       | -29        | 0       | -207     |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 1                                     | 0,30       | 483        | -148       | 0            | -301      | 0          |
|                                       |            | 729        | -223       | -27          |           | 182        |
| 2                                     | 0,60       | 729        | -223       | -120         | -625      | 182        |
|                                       |            | 976        | -298       |              |           | 438        |
| 3                                     | 0,90       | 976        | -298       | -301         | -971      | 438        |
|                                       |            | 1222       | -374       |              |           | 767        |
| 4                                     | 1,20       | 1222       | -374       | -592         | -1340     | 767        |
|                                       |            | 1469       | -449       |              |           | 1171       |
| 5                                     | 1,50       | 1469       | -449       | -1015        | -1731     | 1171       |
|                                       |            | 1716       | -524       |              |           | 1649       |
| 6                                     | 1,80       | 1716       | -524       | -1592        | -2145     | 1649       |
|                                       |            | 1962       | -600       |              |           | 2200       |
| 7                                     | 2,10       | 1962       | -600       | -2346        | -2582     | 2200       |
|                                       |            | 2209       | -675       |              |           | 2826       |
| 8                                     | 2,40       | 2209       | -675       | -3299        | -3041     | 2826       |
|                                       |            | 2455       | -751       |              |           | 3526       |
| 9                                     | 2,70       | 2455       | -751       | -4473        | -3523     | 3526       |
|                                       |            | 2702       | -826       |              |           | 4299       |
| 10                                    | 3,00       | 2702       | -826       | -5889        | -4006     | 4299       |
|                                       |            | 2475       | -757       |              |           | 5147       |
| 11                                    | 3,30       | -473       | 1559       | -7412        | -3757     | 5147       |
|                                       |            | -1889      | 1717       |              |           | 4859       |
|                                       |            | -1889      | 1717       |              |           | 4859       |

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 5082

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |                |              |              |           |                |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
| 12                                    | 3,61       | -3207          | 1876         | -8760        | -3459     | 4018           |
| 13                                    | 3,91       | -3207<br>-3546 | 1876<br>2034 | -9810        | -3113     | 4018<br>2978   |
| 14                                    | 4,22       | -3546<br>-3618 | 2034<br>2192 | -10532       | -2719     | 2978<br>1876   |
| 15                                    | 4,52       | -3618<br>-3475 | 2192<br>2350 | -10919       | -2277     | 1876<br>786    |
| 16                                    | 4,83       | -3475<br>-3167 | 2350<br>2508 | -10984       | -1786     | 786<br>-234    |
| 17                                    | 5,13       | -3167<br>-2743 | 2508<br>2667 | -10756       | -1248     | -234<br>-1142  |
| 18                                    | 5,43       | -2743<br>-2248 | 2667<br>2825 | -10273       | -661      | -1142<br>-1909 |
| 19                                    | 5,74       | -2248<br>-1724 | 2825<br>2983 | -9582        | -26       | -1909<br>-2519 |
| 20                                    | 6,04       | -1724<br>-1203 | 2983<br>3141 | -8732        | 0         | -2519<br>-2969 |
| 21                                    | 6,35       | -1203<br>-715  | 3141<br>3299 | -7770        | 0         | -2969<br>-3265 |
| 22                                    | 6,65       | -715<br>-278   | 3299<br>3457 | -6742        | 0         | -3265<br>-3419 |
| 23                                    | 6,96       | -278<br>159    | 3457<br>3616 | -5688        | 0         | -3419<br>-3439 |
| 24                                    | 7,26       | 159<br>650     | 3616<br>3774 | -4649        | 0         | -3439<br>-3317 |
| 25                                    | 7,57       | 650<br>1001    | 3774<br>3932 | -3670        | 0         | -3317<br>-3067 |
| 26                                    | 7,87       | 1001<br>1230   | 3932<br>4090 | -2784        | 0         | -3067<br>-2728 |
| 27                                    | 8,17       | 1230<br>1358   | 4090<br>4248 | -2012        | 0         | -2728<br>-2334 |
| 28                                    | 8,48       | 1358<br>1403   | 4248<br>4407 | -1366        | 0         | -2334<br>-1914 |
|                                       |            | 1403           | 4407         |              |           | -1914          |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg-m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 29                                    | 8,78       | 1387       | 4565       | -849         | 0         | -1489      |
| 30                                    | 9,09       | 1387       | 4565       | -461         | 0         | -1489      |
|                                       |            | 1327       | 4723       |              |           | -1076      |
| 31                                    | 9,39       | 1327       | 4723       | -196         | 0         | -1076      |
|                                       |            | 1237       | 4881       |              |           | -685       |
| 32                                    | 9,70       | 1237       | 4881       | -46          | 0         | -685       |
|                                       |            | 1128       | 5039       |              |           | -325       |
| 33                                    | 10,00      | 1128       | 5039       | 0            | 0         | -325       |
|                                       |            | 992        | 5197       |              |           | 0          |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg-m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 1                                             | 0,30       | -16        | -181    | 109      |
| 2                                             | 0,60       | -72        | -375    | 263      |
| 3                                             | 0,90       | -181       | -583    | 460      |
| 4                                             | 1,20       | -355       | -804    | 703      |
| 5                                             | 1,50       | -609       | -1039   | 989      |
| 6                                             | 1,80       | -955       | -1287   | 1320     |
| 7                                             | 2,10       | -1408      | -1549   | 1696     |
| 8                                             | 2,40       | -1979      | -1825   | 2115     |
| 9                                             | 2,70       | -2684      | -2114   | 2579     |
| 10                                            | 3,00       | -3534      | -2404   | 3088     |
| 11                                            | 3,30       | -4447      | -2254   | 2915     |
| 12                                            | 3,61       | -5256      | -2075   | 2411     |
| 13                                            | 3,91       | -5886      | -1868   | 1787     |
| 14                                            | 4,22       | -6319      | -1631   | 1126     |
| 15                                            | 4,52       | -6551      | -1366   | 471      |
| 16                                            | 4,83       | -6590      | -1072   | -141     |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 17                                            | 5,13       | -6453      | -749    | -685     |
| 18                                            | 5,43       | -6164      | -397    | -1145    |
| 19                                            | 5,74       | -5749      | -16     | -1511    |
| 20                                            | 6,04       | -5239      | 0       | -1781    |
| 21                                            | 6,35       | -4662      | 0       | -1959    |
| 22                                            | 6,65       | -4045      | 0       | -2051    |
| 23                                            | 6,96       | -3413      | 0       | -2063    |
| 24                                            | 7,26       | -2790      | 0       | -1990    |
| 25                                            | 7,57       | -2202      | 0       | -1840    |
| 26                                            | 7,87       | -1671      | 0       | -1637    |
| 27                                            | 8,17       | -1207      | 0       | -1400    |
| 28                                            | 8,48       | -819       | 0       | -1148    |
| 29                                            | 8,78       | -510       | 0       | -894     |
| 30                                            | 9,09       | -277       | 0       | -646     |
| 31                                            | 9,39       | -118       | 0       | -411     |
| 32                                            | 9,70       | -28        | 0       | -195     |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 1                                     | 0,30       | 535        | -163       | 0            |           | 0          |
|                                       |            | 807        | -247       | -30          | -307      | 201        |
| 2                                     | 0,60       | 807        | -247       |              |           | 201        |
|                                       |            | 1080       | -330       | -133         | -639      | 484        |
| 3                                     | 0,90       | 1080       | -330       |              |           | 484        |
|                                       |            | 1353       | -414       | -333         | -996      | 849        |
|                                       |            | 1353       | -414       |              |           | 849        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1****PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
|------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| 4    | 1,20       | 1625           | -497         | -655         | -1378     | 1296           |
| 5    | 1,50       | 1625<br>1898   | -497<br>-580 | -1123        | -1785     | 1296<br>1825   |
| 6    | 1,80       | 1898<br>2171   | -580<br>-664 | -1762        | -2217     | 1825<br>2435   |
| 7    | 2,10       | 2171<br>2443   | -664<br>-747 | -2596        | -2674     | 2435<br>3127   |
| 8    | 2,40       | 2443<br>2716   | -747<br>-830 | -3650        | -3156     | 3127<br>3901   |
| 9    | 2,70       | 2716<br>2989   | -830<br>-914 | -4949        | -3663     | 3901<br>4757   |
| 10   | 3,00       | 2989<br>2817   | -914<br>-861 | -6517        | -4175     | 4757<br>5694   |
| 11   | 3,30       | -444<br>-1775  | 1559<br>1717 | -8209        | -3925     | 5694<br>5424   |
| 12   | 3,61       | -1775<br>-3436 | 1717<br>1876 | -9736        | -3628     | 5424<br>4614   |
| 13   | 3,91       | -3436<br>-4013 | 1876<br>2034 | -10945       | -3282     | 4614<br>3437   |
| 14   | 4,22       | -4013<br>-4099 | 2034<br>2192 | -11783       | -2888     | 3437<br>2189   |
| 15   | 4,52       | -4099<br>-3941 | 2192<br>2350 | -12241       | -2445     | 2189<br>954    |
| 16   | 4,83       | -3941<br>-3596 | 2350<br>2508 | -12334       | -1955     | 954<br>-204    |
| 17   | 5,13       | -3596<br>-3119 | 2508<br>2667 | -12093       | -1417     | -204<br>-1235  |
| 18   | 5,43       | -3119<br>-2561 | 2667<br>2825 | -11564       | -830      | -1235<br>-2107 |
| 19   | 5,74       | -2561<br>-1969 | 2825<br>2983 | -10798       | -195      | -2107<br>-2803 |
| 20   | 6,04       | -1969<br>-1381 | 2983<br>3141 | -9849        | 0         | -2803<br>-3318 |
|      |            | -1381          | 3141         |              |           | -3318          |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1****PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m   | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
|------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| 21   | 6,35       | -828         | 3299         | -8773        | 0         | -3658          |
| 22   | 6,65       | -828<br>-333 | 3299<br>3457 | -7619        | 0         | -3658<br>-3838 |
| 23   | 6,96       | -333<br>151  | 3457<br>3616 | -6435        | 0         | -3838<br>-3868 |
| 24   | 7,26       | 151<br>711   | 3616<br>3774 | -5265        | 0         | -3868<br>-3739 |
| 25   | 7,57       | 711<br>1113  | 3774<br>3932 | -4161        | 0         | -3739<br>-3462 |
| 26   | 7,87       | 1113<br>1376 | 3932<br>4090 | -3160        | 0         | -3462<br>-3084 |
| 27   | 8,17       | 1376<br>1524 | 4090<br>4248 | -2286        | 0         | -3084<br>-2643 |
| 28   | 8,48       | 1524<br>1580 | 4248<br>4407 | -1553        | 0         | -2643<br>-2170 |
| 29   | 8,78       | 1580<br>1566 | 4407<br>4565 | -967         | 0         | -2170<br>-1691 |
| 30   | 9,09       | 1566<br>1502 | 4565<br>4723 | -526         | 0         | -1691<br>-1224 |
| 31   | 9,39       | 1502<br>1405 | 4723<br>4881 | -224         | 0         | -1224<br>-781  |
| 32   | 9,70       | 1405<br>1286 | 4881<br>5039 | -53          | 0         | -781<br>-372   |
| 33   | 10,00      | 1286<br>1137 | 5039<br>5197 | 0            | 0         | -372<br>0      |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1****CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

| N.ro | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
|------|------------|------------|---------|----------|
| 1    | 0,30       | -18        | -184    | 121      |
| 2    | 0,60       | -80        | -383    | 291      |
| 3    | 0,90       | -200       | -598    | 510      |
| 4    | 1,20       | -393       | -827    | 778      |



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1****CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

| N.ro | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
|------|------------|------------|---------|----------|
| 5    | 1,50       | -674       | -1071   | 1095     |
| 6    | 1,80       | -1057      | -1330   | 1461     |
| 7    | 2,10       | -1558      | -1604   | 1876     |
| 8    | 2,40       | -2190      | -1894   | 2341     |
| 9    | 2,70       | -2969      | -2198   | 2854     |
| 10   | 3,00       | -3910      | -2505   | 3417     |
| 11   | 3,30       | -4925      | -2355   | 3254     |
| 12   | 3,61       | -5842      | -2177   | 2768     |
| 13   | 3,91       | -6567      | -1969   | 2062     |
| 14   | 4,22       | -7070      | -1733   | 1314     |
| 15   | 4,52       | -7344      | -1467   | 572      |
| 16   | 4,83       | -7400      | -1173   | -122     |
| 17   | 5,13       | -7256      | -850    | -741     |
| 18   | 5,43       | -6939      | -498    | -1264    |
| 19   | 5,74       | -6479      | -117    | -1682    |
| 20   | 6,04       | -5910      | 0       | -1991    |
| 21   | 6,35       | -5264      | 0       | -2195    |
| 22   | 6,65       | -4572      | 0       | -2303    |
| 23   | 6,96       | -3861      | 0       | -2321    |
| 24   | 7,26       | -3159      | 0       | -2243    |
| 25   | 7,57       | -2496      | 0       | -2077    |
| 26   | 7,87       | -1896      | 0       | -1850    |
| 27   | 8,17       | -1372      | 0       | -1586    |
| 28   | 8,48       | -932       | 0       | -1302    |
| 29   | 8,78       | -580       | 0       | -1015    |
| 30   | 9,09       | -316       | 0       | -735     |

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. Nro: 5082



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 31                                            | 9,39       | -135       | 0       | -469     |
| 32                                            | 9,70       | -32        | 0       | -223     |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 1                                     | 0,30       | 547        | -167       | 0            |           | 0          |
|                                       |            | 838        | -256       | -31          | -309      | 208        |
| 2                                     | 0,60       | 838        | -256       |              |           | 208        |
|                                       |            | 1129       | -345       | -138         | -645      | 503        |
| 3                                     | 0,90       | 1129       | -345       |              |           | 503        |
|                                       |            | 1420       | -434       | -346         | -1007     | 885        |
| 4                                     | 1,20       | 1420       | -434       |              |           | 885        |
|                                       |            | 1711       | -523       | -682         | -1396     | 1354       |
| 5                                     | 1,50       | 1711       | -523       |              |           | 1354       |
|                                       |            | 2002       | -612       | -1172        | -1812     | 1911       |
| 6                                     | 1,80       | 2002       | -612       |              |           | 1911       |
|                                       |            | 2293       | -701       | -1842        | -2254     | 2555       |
| 7                                     | 2,10       | 2293       | -701       |              |           | 2555       |
|                                       |            | 2584       | -790       | -2718        | -2723     | 3287       |
| 8                                     | 2,40       | 2584       | -790       |              |           | 3287       |
|                                       |            | 2875       | -879       | -3827        | -3219     | 4106       |
| 9                                     | 2,70       | 2875       | -879       |              |           | 4106       |
|                                       |            | 3166       | -968       | -5195        | -3741     | 5012       |
| 10                                    | 3,00       | 3166       | -968       |              |           | 5012       |
|                                       |            | 3093       | -946       | -6847        | -4274     | 6005       |
| 11                                    | 3,30       | -363       | 1559       |              |           | 6005       |
|                                       |            | -1451      | 1717       | -8641        | -4024     | 5784       |
| 12                                    | 3,61       | -1451      | 1717       |              |           | 5784       |
|                                       |            | -2899      | 1876       | -10301       | -3726     | 5122       |
| 13                                    | 3,91       | -2899      | 1876       |              |           | 5122       |
|                                       |            | -4313      | 2034       | -11692       | -3380     | 4019       |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |                |              |              |           |                |
|---------------------------------------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg-m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
| 14                                    | 4,22       | -4313<br>-4566 | 2034<br>2192 | -12683       | -2986     | 4019<br>2631   |
| 15                                    | 4,52       | -4566<br>-4402 | 2192<br>2350 | -13252       | -2544     | 2631<br>1253   |
| 16                                    | 4,83       | -4402<br>-4029 | 2350<br>2508 | -13413       | -2054     | 1253<br>-41    |
| 17                                    | 5,13       | -4029<br>-3508 | 2508<br>2667 | -13201       | -1515     | -41<br>-1198   |
| 18                                    | 5,43       | -3508<br>-2896 | 2667<br>2825 | -12663       | -929      | -1198<br>-2182 |
| 19                                    | 5,74       | -2896<br>-2242 | 2825<br>2983 | -11858       | -294      | -2182<br>-2971 |
| 20                                    | 6,04       | -2242<br>-1591 | 2983<br>3141 | -10845       | 0         | -2971<br>-3560 |
| 21                                    | 6,35       | -1591<br>-976  | 3141<br>3299 | -9684        | 0         | -3560<br>-3956 |
| 22                                    | 6,65       | -976<br>-424   | 3299<br>3457 | -8433        | 0         | -3956<br>-4173 |
| 23                                    | 6,96       | -424<br>83     | 3457<br>3616 | -7143        | 0         | -4173<br>-4227 |
| 24                                    | 7,26       | 83<br>717      | 3616<br>3774 | -5860        | 0         | -4227<br>-4107 |
| 25                                    | 7,57       | 717<br>1175    | 3774<br>3932 | -4644        | 0         | -4107<br>-3821 |
| 26                                    | 7,87       | 1175<br>1480   | 3932<br>4090 | -3537        | 0         | -3821<br>-3418 |
| 27                                    | 8,17       | 1480<br>1658   | 4090<br>4248 | -2566        | 0         | -3418<br>-2940 |
| 28                                    | 8,48       | 1658<br>1732   | 4248<br>4407 | -1749        | 0         | -2940<br>-2425 |
| 29                                    | 8,78       | 1732<br>1729   | 4407<br>4565 | -1093        | 0         | -2425<br>-1898 |
| 30                                    | 9,09       | 1729<br>1671   | 4565<br>4723 | -597         | 0         | -1898<br>-1380 |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2****PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m   | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m    |
|------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|---------------|
| 31   | 9,39       | 1671<br>1575 | 4723<br>4881 | -256         | 0         | -1380<br>-885 |
| 32   | 9,70       | 1575<br>1457 | 4881<br>5039 | -60          | 0         | -885<br>-424  |
| 33   | 10,00      | 1457<br>1305 | 5039<br>5197 | 0            | 0         | -424<br>0     |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2****CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

| N.ro | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
|------|------------|------------|---------|----------|
| 1    | 0,30       | -19        | -185    | 125      |
| 2    | 0,60       | -83        | -387    | 302      |
| 3    | 0,90       | -207       | -604    | 531      |
| 4    | 1,20       | -409       | -838    | 813      |
| 5    | 1,50       | -703       | -1087   | 1147     |
| 6    | 1,80       | -1105      | -1352   | 1533     |
| 7    | 2,10       | -1631      | -1634   | 1972     |
| 8    | 2,40       | -2296      | -1931   | 2463     |
| 9    | 2,70       | -3117      | -2245   | 3007     |
| 10   | 3,00       | -4108      | -2564   | 3603     |
| 11   | 3,30       | -5185      | -2414   | 3470     |
| 12   | 3,61       | -6180      | -2236   | 3073     |
| 13   | 3,91       | -7015      | -2028   | 2412     |
| 14   | 4,22       | -7610      | -1792   | 1579     |
| 15   | 4,52       | -7951      | -1526   | 752      |
| 16   | 4,83       | -8048      | -1232   | -25      |
| 17   | 5,13       | -7920      | -909    | -719     |
| 18   | 5,43       | -7598      | -557    | -1309    |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 19                                            | 5,74       | -7115      | -176    | -1783    |
| 20                                            | 6,04       | -6507      | 0       | -2136    |
| 21                                            | 6,35       | -5810      | 0       | -2373    |
| 22                                            | 6,65       | -5060      | 0       | -2504    |
| 23                                            | 6,96       | -4286      | 0       | -2536    |
| 24                                            | 7,26       | -3516      | 0       | -2464    |
| 25                                            | 7,57       | -2786      | 0       | -2293    |
| 26                                            | 7,87       | -2122      | 0       | -2051    |
| 27                                            | 8,17       | -1540      | 0       | -1764    |
| 28                                            | 8,48       | -1050      | 0       | -1455    |
| 29                                            | 8,78       | -656       | 0       | -1139    |
| 30                                            | 9,09       | -358       | 0       | -828     |
| 31                                            | 9,39       | -153       | 0       | -531     |
| 32                                            | 9,70       | -36        | 0       | -254     |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 1                                     | 0,30       | 348        | -106       | 0            |           | 0          |
|                                       |            | 525        | -160       | -20          | -285      | 131        |
| 2                                     | 0,60       | 525        | -160       |              |           | 131        |
|                                       |            | 702        | -215       | -86          | -587      | 315        |
| 3                                     | 0,90       | 702        | -215       |              |           | 315        |
|                                       |            | 879        | -269       | -217         | -905      | 552        |
| 4                                     | 1,20       | 879        | -269       |              |           | 552        |
|                                       |            | 1056       | -323       | -426         | -1239     | 842        |
| 5                                     | 1,50       | 1056       | -323       |              |           | 842        |
|                                       |            | 1234       | -377       | -730         | -1590     | 1186       |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
|------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| 6    | 1,80       | 1234<br>1411   | -377<br>-431 | -1145        | -1956     | 1186<br>1583   |
| 7    | 2,10       | 1411<br>1588   | -431<br>-486 | -1687        | -2339     | 1583<br>2032   |
| 8    | 2,40       | 1588<br>1765   | -486<br>-540 | -2373        | -2739     | 2032<br>2535   |
| 9    | 2,70       | 1765<br>1943   | -540<br>-594 | -3217        | -3154     | 2535<br>3092   |
| 10   | 3,00       | 1943<br>1557   | -594<br>-476 | -4235        | -3560     | 3092<br>3701   |
| 11   | 3,30       | -562<br>-1664  | 1559<br>1717 | -5310        | -3310     | 3701<br>3359   |
| 12   | 3,61       | -1664<br>-2231 | 1717<br>1876 | -6230        | -3013     | 3359<br>2739   |
| 13   | 3,91       | -2231<br>-2464 | 1876<br>2034 | -6943        | -2667     | 2739<br>2015   |
| 14   | 4,22       | -2464<br>-2511 | 2034<br>2192 | -7429        | -2273     | 2015<br>1250   |
| 15   | 4,52       | -2511<br>-2409 | 2192<br>2350 | -7681        | -1831     | 1250<br>494    |
| 16   | 4,83       | -2409<br>-2192 | 2350<br>2508 | -7711        | -1340     | 494<br>-213    |
| 17   | 5,13       | -2192<br>-1894 | 2508<br>2667 | -7538        | -802      | -213<br>-840   |
| 18   | 5,43       | -1894<br>-1549 | 2667<br>2825 | -7189        | -215      | -840<br>-1369  |
| 19   | 5,74       | -1549<br>-1183 | 2825<br>2983 | -6696        | 0         | -1369<br>-1789 |
| 20   | 6,04       | -1183<br>-821  | 2983<br>3141 | -6094        | 0         | -1789<br>-2097 |
| 21   | 6,35       | -821<br>-481   | 3141<br>3299 | -5416        | 0         | -2097<br>-2298 |
| 22   | 6,65       | -481<br>-179   | 3299<br>3457 | -4694        | 0         | -2298<br>-2400 |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |             |              |              |           |                |
|---------------------------------------|------------|-------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m  | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
| 23                                    | 6,96       | -179<br>133 | 3457<br>3616 | -3955        | 0         | -2400<br>-2409 |
| 24                                    | 7,26       | 133<br>472  | 3616<br>3774 | -3228        | 0         | -2409<br>-2318 |
| 25                                    | 7,57       | 472<br>712  | 3774<br>3932 | -2545        | 0         | -2318<br>-2138 |
| 26                                    | 7,87       | 712<br>868  | 3932<br>4090 | -1928        | 0         | -2138<br>-1898 |
| 27                                    | 8,17       | 868<br>953  | 4090<br>4248 | -1391        | 0         | -1898<br>-1621 |
| 28                                    | 8,48       | 953<br>981  | 4248<br>4407 | -943         | 0         | -1621<br>-1327 |
| 29                                    | 8,78       | 981<br>967  | 4407<br>4565 | -585         | 0         | -1327<br>-1030 |
| 30                                    | 9,09       | 967<br>922  | 4565<br>4723 | -317         | 0         | -1030<br>-742  |
| 31                                    | 9,39       | 922<br>856  | 4723<br>4881 | -135         | 0         | -742<br>-472   |
| 32                                    | 9,70       | 856<br>776  | 4881<br>5039 | -31          | 0         | -472<br>-223   |
| 33                                    | 10,00      | 776<br>678  | 5039<br>5197 | 0            | 0         | -223<br>0      |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1****CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

| N.ro | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
|------|------------|------------|---------|----------|
| 1    | 0,30       | -12        | -171    | 79       |
| 2    | 0,60       | -52        | -352    | 189      |
| 3    | 0,90       | -130       | -543    | 331      |
| 4    | 1,20       | -255       | -744    | 505      |
| 5    | 1,50       | -438       | -954    | 712      |
| 6    | 1,80       | -687       | -1174   | 950      |
| 7    | 2,10       | -1012      | -1404   | 1219     |

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 5082



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 8                                             | 2,40       | -1424      | -1643   | 1521     |
| 9                                             | 2,70       | -1930      | -1892   | 1855     |
| 10                                            | 3,00       | -2541      | -2136   | 2221     |
| 11                                            | 3,30       | -3186      | -1986   | 2015     |
| 12                                            | 3,61       | -3738      | -1808   | 1643     |
| 13                                            | 3,91       | -4166      | -1600   | 1209     |
| 14                                            | 4,22       | -4457      | -1364   | 750      |
| 15                                            | 4,52       | -4609      | -1098   | 296      |
| 16                                            | 4,83       | -4627      | -804    | -128     |
| 17                                            | 5,13       | -4523      | -481    | -504     |
| 18                                            | 5,43       | -4313      | -129    | -821     |
| 19                                            | 5,74       | -4018      | 0       | -1073    |
| 20                                            | 6,04       | -3657      | 0       | -1258    |
| 21                                            | 6,35       | -3250      | 0       | -1379    |
| 22                                            | 6,65       | -2816      | 0       | -1440    |
| 23                                            | 6,96       | -2373      | 0       | -1445    |
| 24                                            | 7,26       | -1937      | 0       | -1391    |
| 25                                            | 7,57       | -1527      | 0       | -1283    |
| 26                                            | 7,87       | -1157      | 0       | -1139    |
| 27                                            | 8,17       | -835       | 0       | -973     |
| 28                                            | 8,48       | -566       | 0       | -796     |
| 29                                            | 8,78       | -351       | 0       | -618     |
| 30                                            | 9,09       | -190       | 0       | -445     |
| 31                                            | 9,39       | -81        | 0       | -283     |
| 32                                            | 9,70       | -19        | 0       | -134     |



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 1                                     | 0,30       | 348        | -106       | 0            |           | 0          |
|                                       |            | 525        | -160       | -20          | -285      | 131        |
| 2                                     | 0,60       | 525        | -160       |              |           | 131        |
|                                       |            | 702        | -215       | -86          | -587      | 315        |
| 3                                     | 0,90       | 702        | -215       |              |           | 315        |
|                                       |            | 879        | -269       | -217         | -905      | 552        |
| 4                                     | 1,20       | 879        | -269       |              |           | 552        |
|                                       |            | 1056       | -323       | -426         | -1239     | 842        |
| 5                                     | 1,50       | 1056       | -323       |              |           | 842        |
|                                       |            | 1234       | -377       | -730         | -1590     | 1186       |
| 6                                     | 1,80       | 1234       | -377       |              |           | 1186       |
|                                       |            | 1411       | -431       | -1145        | -1956     | 1583       |
| 7                                     | 2,10       | 1411       | -431       |              |           | 1583       |
|                                       |            | 1588       | -486       | -1687        | -2339     | 2032       |
| 8                                     | 2,40       | 1588       | -486       |              |           | 2032       |
|                                       |            | 1765       | -540       | -2373        | -2739     | 2535       |
| 9                                     | 2,70       | 1765       | -540       |              |           | 2535       |
|                                       |            | 1943       | -594       | -3217        | -3154     | 3092       |
| 10                                    | 3,00       | 1943       | -594       |              |           | 3092       |
|                                       |            | 1557       | -476       | -4235        | -3560     | 3701       |
| 11                                    | 3,30       | -562       | 1559       |              |           | 3701       |
|                                       |            | -1664      | 1717       | -5310        | -3310     | 3359       |
| 12                                    | 3,61       | -1664      | 1717       |              |           | 3359       |
|                                       |            | -2231      | 1876       | -6230        | -3013     | 2739       |
| 13                                    | 3,91       | -2231      | 1876       |              |           | 2739       |
|                                       |            | -2464      | 2034       | -6943        | -2667     | 2015       |
| 14                                    | 4,22       | -2464      | 2034       |              |           | 2015       |
|                                       |            | -2511      | 2192       | -7429        | -2273     | 1250       |
| 15                                    | 4,52       | -2511      | 2192       |              |           | 1250       |
|                                       |            | -2409      | 2350       | -7681        | -1831     | 494        |

Studio Luminoso

SOFTWARE: C.D.B. - Computer Design of Bulkheads - Rel.2021 - Lic. N.ro: 5082

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

**PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
|------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| 16   | 4,83       | -2409<br>-2192 | 2350<br>2508 | -7711        | -1340     | 494<br>-213    |
| 17   | 5,13       | -2192<br>-1894 | 2508<br>2667 | -7538        | -802      | -213<br>-840   |
| 18   | 5,43       | -1894<br>-1549 | 2667<br>2825 | -7189        | -215      | -840<br>-1369  |
| 19   | 5,74       | -1549<br>-1183 | 2825<br>2983 | -6696        | 0         | -1369<br>-1789 |
| 20   | 6,04       | -1183<br>-821  | 2983<br>3141 | -6094        | 0         | -1789<br>-2097 |
| 21   | 6,35       | -821<br>-481   | 3141<br>3299 | -5416        | 0         | -2097<br>-2298 |
| 22   | 6,65       | -481<br>-179   | 3299<br>3457 | -4694        | 0         | -2298<br>-2400 |
| 23   | 6,96       | -179<br>133    | 3457<br>3616 | -3955        | 0         | -2400<br>-2409 |
| 24   | 7,26       | 133<br>472     | 3616<br>3774 | -3228        | 0         | -2409<br>-2318 |
| 25   | 7,57       | 472<br>712     | 3774<br>3932 | -2545        | 0         | -2318<br>-2138 |
| 26   | 7,87       | 712<br>868     | 3932<br>4090 | -1928        | 0         | -2138<br>-1898 |
| 27   | 8,17       | 868<br>953     | 4090<br>4248 | -1391        | 0         | -1898<br>-1621 |
| 28   | 8,48       | 953<br>981     | 4248<br>4407 | -943         | 0         | -1621<br>-1327 |
| 29   | 8,78       | 981<br>967     | 4407<br>4565 | -585         | 0         | -1327<br>-1030 |
| 30   | 9,09       | 967<br>922     | 4565<br>4723 | -317         | 0         | -1030<br>-742  |
| 31   | 9,39       | 922<br>856     | 4723<br>4881 | -135         | 0         | -742<br>-472   |
| 32   | 9,70       | 856<br>776     | 4881<br>5039 | -31          | 0         | -472<br>-223   |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1****PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
|------|------------|------------|--------------|--------------|-----------|------------|
| 33   | 10,00      | 776<br>678 | 5039<br>5197 | 0            | 0         | -223<br>0  |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1****CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO**

| N.ro | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
|------|------------|------------|---------|----------|
| 1    | 0,30       | -12        | -171    | 79       |
| 2    | 0,60       | -52        | -352    | 189      |
| 3    | 0,90       | -130       | -543    | 331      |
| 4    | 1,20       | -255       | -744    | 505      |
| 5    | 1,50       | -438       | -954    | 712      |
| 6    | 1,80       | -687       | -1174   | 950      |
| 7    | 2,10       | -1012      | -1404   | 1219     |
| 8    | 2,40       | -1424      | -1643   | 1521     |
| 9    | 2,70       | -1930      | -1892   | 1855     |
| 10   | 3,00       | -2541      | -2136   | 2221     |
| 11   | 3,30       | -3186      | -1986   | 2015     |
| 12   | 3,61       | -3738      | -1808   | 1643     |
| 13   | 3,91       | -4166      | -1600   | 1209     |
| 14   | 4,22       | -4457      | -1364   | 750      |
| 15   | 4,52       | -4609      | -1098   | 296      |
| 16   | 4,83       | -4627      | -804    | -128     |
| 17   | 5,13       | -4523      | -481    | -504     |
| 18   | 5,43       | -4313      | -129    | -821     |
| 19   | 5,74       | -4018      | 0       | -1073    |
| 20   | 6,04       | -3657      | 0       | -1258    |
| 21   | 6,35       | -3250      | 0       | -1379    |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 22                                            | 6,65       | -2816      | 0       | -1440    |
| 23                                            | 6,96       | -2373      | 0       | -1445    |
| 24                                            | 7,26       | -1937      | 0       | -1391    |
| 25                                            | 7,57       | -1527      | 0       | -1283    |
| 26                                            | 7,87       | -1157      | 0       | -1139    |
| 27                                            | 8,17       | -835       | 0       | -973     |
| 28                                            | 8,48       | -566       | 0       | -796     |
| 29                                            | 8,78       | -351       | 0       | -618     |
| 30                                            | 9,09       | -190       | 0       | -445     |
| 31                                            | 9,39       | -81        | 0       | -283     |
| 32                                            | 9,70       | -19        | 0       | -134     |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |            |              |           |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|--------------|-----------|------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m |
| 1                                     | 0,30       | 348        | -106       | 0            |           | 0          |
|                                       |            | 525        | -160       | -20          | -285      | 131        |
| 2                                     | 0,60       | 525        | -160       |              |           | 131        |
|                                       |            | 702        | -215       | -86          | -587      | 315        |
| 3                                     | 0,90       | 702        | -215       |              |           | 315        |
|                                       |            | 879        | -269       | -217         | -905      | 552        |
| 4                                     | 1,20       | 879        | -269       |              |           | 552        |
|                                       |            | 1056       | -323       | -426         | -1239     | 842        |
| 5                                     | 1,50       | 1056       | -323       |              |           | 842        |
|                                       |            | 1234       | -377       | -730         | -1590     | 1186       |
| 6                                     | 1,80       | 1234       | -377       |              |           | 1186       |
|                                       |            | 1411       | -431       | -1145        | -1956     | 1583       |
| 7                                     | 2,10       | 1411       | -431       |              |           | 1583       |
|                                       |            | 1588       | -486       | -1687        | -2339     | 2032       |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1****PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI**

| N.ro | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m     | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
|------|------------|----------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| 8    | 2,40       | 1588<br>1765   | -486<br>-540 | -2373        | -2739     | 2032<br>2535   |
| 9    | 2,70       | 1765<br>1943   | -540<br>-594 | -3217        | -3154     | 2535<br>3092   |
| 10   | 3,00       | 1943<br>1557   | -594<br>-476 | -4235        | -3560     | 3092<br>3701   |
| 11   | 3,30       | -562<br>-1664  | 1559<br>1717 | -5310        | -3310     | 3701<br>3359   |
| 12   | 3,61       | -1664<br>-2231 | 1717<br>1876 | -6230        | -3013     | 3359<br>2739   |
| 13   | 3,91       | -2231<br>-2464 | 1876<br>2034 | -6943        | -2667     | 2739<br>2015   |
| 14   | 4,22       | -2464<br>-2511 | 2034<br>2192 | -7429        | -2273     | 2015<br>1250   |
| 15   | 4,52       | -2511<br>-2409 | 2192<br>2350 | -7681        | -1831     | 1250<br>494    |
| 16   | 4,83       | -2409<br>-2192 | 2350<br>2508 | -7711        | -1340     | 494<br>-213    |
| 17   | 5,13       | -2192<br>-1894 | 2508<br>2667 | -7538        | -802      | -213<br>-840   |
| 18   | 5,43       | -1894<br>-1549 | 2667<br>2825 | -7189        | -215      | -840<br>-1369  |
| 19   | 5,74       | -1549<br>-1183 | 2825<br>2983 | -6696        | 0         | -1369<br>-1789 |
| 20   | 6,04       | -1183<br>-821  | 2983<br>3141 | -6094        | 0         | -1789<br>-2097 |
| 21   | 6,35       | -821<br>-481   | 3141<br>3299 | -5416        | 0         | -2097<br>-2298 |
| 22   | 6,65       | -481<br>-179   | 3299<br>3457 | -4694        | 0         | -2298<br>-2400 |
| 23   | 6,96       | -179<br>133    | 3457<br>3616 | -3955        | 0         | -2400<br>-2409 |
| 24   | 7,26       | 133<br>472     | 3616<br>3774 | -3228        | 0         | -2409<br>-2318 |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

| PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI |            |            |              |              |           |                |
|---------------------------------------|------------|------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| N.ro                                  | Quota<br>m | Pr<br>Kg/m | Pv<br>Kg/m   | Mf<br>Kg·m/m | N<br>Kg/m | Tg<br>Kg/m     |
| 25                                    | 7,57       | 472<br>712 | 3774<br>3932 | -2545        | 0         | -2318<br>-2138 |
| 26                                    | 7,87       | 712<br>868 | 3932<br>4090 | -1928        | 0         | -2138<br>-1898 |
| 27                                    | 8,17       | 868<br>953 | 4090<br>4248 | -1391        | 0         | -1898<br>-1621 |
| 28                                    | 8,48       | 953<br>981 | 4248<br>4407 | -943         | 0         | -1621<br>-1327 |
| 29                                    | 8,78       | 981<br>967 | 4407<br>4565 | -585         | 0         | -1327<br>-1030 |
| 30                                    | 9,09       | 967<br>922 | 4565<br>4723 | -317         | 0         | -1030<br>-742  |
| 31                                    | 9,39       | 922<br>856 | 4723<br>4881 | -135         | 0         | -742<br>-472   |
| 32                                    | 9,70       | 856<br>776 | 4881<br>5039 | -31          | 0         | -472<br>-223   |
| 33                                    | 10,00      | 776<br>678 | 5039<br>5197 | 0            | 0         | -223<br>0      |

**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 1                                             | 0,30       | -12        | -171    | 79       |
| 2                                             | 0,60       | -52        | -352    | 189      |
| 3                                             | 0,90       | -130       | -543    | 331      |
| 4                                             | 1,20       | -255       | -744    | 505      |
| 5                                             | 1,50       | -438       | -954    | 712      |
| 6                                             | 1,80       | -687       | -1174   | 950      |
| 7                                             | 2,10       | -1012      | -1404   | 1219     |
| 8                                             | 2,40       | -1424      | -1643   | 1521     |
| 9                                             | 2,70       | -1930      | -1892   | 1855     |



**PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

| CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO |            |            |         |          |
|-----------------------------------------------|------------|------------|---------|----------|
| N.ro                                          | Quota<br>m | Mf<br>Kg·m | N<br>Kg | Tg<br>Kg |
| 10                                            | 3,00       | -2541      | -2136   | 2221     |
| 11                                            | 3,30       | -3186      | -1986   | 2015     |
| 12                                            | 3,61       | -3738      | -1808   | 1643     |
| 13                                            | 3,91       | -4166      | -1600   | 1209     |
| 14                                            | 4,22       | -4457      | -1364   | 750      |
| 15                                            | 4,52       | -4609      | -1098   | 296      |
| 16                                            | 4,83       | -4627      | -804    | -128     |
| 17                                            | 5,13       | -4523      | -481    | -504     |
| 18                                            | 5,43       | -4313      | -129    | -821     |
| 19                                            | 5,74       | -4018      | 0       | -1073    |
| 20                                            | 6,04       | -3657      | 0       | -1258    |
| 21                                            | 6,35       | -3250      | 0       | -1379    |
| 22                                            | 6,65       | -2816      | 0       | -1440    |
| 23                                            | 6,96       | -2373      | 0       | -1445    |
| 24                                            | 7,26       | -1937      | 0       | -1391    |
| 25                                            | 7,57       | -1527      | 0       | -1283    |
| 26                                            | 7,87       | -1157      | 0       | -1139    |
| 27                                            | 8,17       | -835       | 0       | -973     |
| 28                                            | 8,48       | -566       | 0       | -796     |
| 29                                            | 8,78       | -351       | 0       | -618     |
| 30                                            | 9,09       | -190       | 0       | -445     |
| 31                                            | 9,39       | -81        | 0       | -283     |
| 32                                            | 9,70       | -19        | 0       | -134     |
| 33                                            | 10,00      | 0          | 0       | 0        |

**VERIFICHE DI SICUREZZA****RISULTATI DI CALCOLO**

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| Momento flettente massimo [kg·m/m]             | -13413      |
| Quota di momento flettente massimo [m]         | 4,83        |
| Spostamento a fondo scavo [mm]                 | 7,17        |
| Scarto finale della analisi non lineare (E-04) | 0           |
| Convergenza analisi non lineare                | SODDISFATTA |
| Infissione analisi non lineare                 | SUFFICIENTE |
| Coefficiente di sicurezza dell' infissione     | 2,0909      |
| Moltiplicatore di collasso dei carichi         | 5,1000      |

**VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE PARATIA****RISULTATI DELLE VERIFICHE DI PORTANZA**

| Numero<br>Analisi | Sf.Norm.<br>(kg) | Port.Pun<br>(kg) | Port.Lat<br>(Kg) | Port.Tot<br>(kg) | STATUS |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| 1                 | -7363            | 18093            | 19291            | 37384            | VER    |

**VERIFICHE DI RESISTENZA SEZIONI PARATIA A FLESSIONE****VERIFICHE SEZIONI PARATIA IN C.L.S.**

| Nr. | Quota<br>(m) | Mf<br>(kgm) | N<br>(Kg) | Aa<br>(cmq) | Mu<br>(kgm) | T<br>(kg) | Tu<br>(Kg) | passo st.<br>(cm.) |
|-----|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| 1   | 0,30         | -19         |           | 20,1        | -14340      | 125       | 13882      | 20                 |
| 2   | 0,60         | -83         |           | 20,1        | -14340      | 302       | 13882      | 20                 |
| 3   | 0,90         | -207        |           | 20,1        | -14340      | 531       | 13882      | 20                 |
| 4   | 1,20         | -409        |           | 20,1        | -14340      | 813       | 13882      | 20                 |
| 5   | 1,50         | -703        |           | 20,1        | -14340      | 1147      | 13882      | 20                 |
| 6   | 1,80         | -1105       |           | 20,1        | -14340      | 1533      | 13882      | 20                 |
| 7   | 2,10         | -1631       |           | 20,1        | -14340      | 1972      | 13882      | 20                 |
| 8   | 2,40         | -2296       |           | 20,1        | -14340      | 2463      | 13882      | 20                 |
| 9   | 2,70         | -3117       |           | 20,1        | -14340      | 3007      | 13882      | 20                 |
| 10  | 3,00         | -4108       |           | 20,1        | -14340      | 3603      | 13882      | 20                 |
| 11  | 3,30         | -5185       |           | 20,1        | -14340      | 3470      | 13882      | 20                 |
| 12  | 3,61         | -6180       |           | 20,1        | -14340      | 3073      | 13882      | 20                 |
| 13  | 3,91         | -7015       |           | 20,1        | -14340      | 2412      | 13882      | 20                 |
| 14  | 4,22         | -7610       |           | 20,1        | -14340      | 1579      | 13882      | 20                 |
| 15  | 4,52         | -7951       |           | 20,1        | -14340      | 752       | 13882      | 20                 |
| 16  | 4,83         | -8048       |           | 20,1        | -14340      | -25       | 13882      | 20                 |
| 17  | 5,13         | -7920       |           | 20,1        | -14340      | -746      | 13882      | 20                 |
| 18  | 5,43         | -7598       |           | 20,1        | -14340      | -1309     | 13882      | 20                 |
| 19  | 5,74         | -7115       |           | 20,1        | -14340      | -1783     | 13882      | 20                 |
| 20  | 6,04         | -6507       |           | 20,1        | -14340      | -2136     | 13882      | 20                 |
| 21  | 6,35         | -5810       |           | 20,1        | -14340      | -2373     | 13882      | 20                 |
| 22  | 6,65         | -5060       |           | 20,1        | -14340      | -2504     | 13882      | 20                 |
| 23  | 6,96         | -4286       |           | 20,1        | -14340      | -2536     | 13882      | 20                 |
| 24  | 7,26         | -3516       |           | 20,1        | -14340      | -2464     | 13882      | 20                 |
| 25  | 7,57         | -2786       |           | 20,1        | -14340      | -2293     | 13882      | 20                 |
| 26  | 7,87         | -2122       |           | 20,1        | -14340      | -2051     | 13882      | 20                 |
| 27  | 8,17         | -1540       |           | 20,1        | -14340      | -1764     | 13882      | 20                 |
| 28  | 8,48         | -1050       |           | 20,1        | -14340      | -1455     | 13882      | 20                 |
| 29  | 8,78         | -656        |           | 20,1        | -14340      | -1139     | 13882      | 20                 |
| 30  | 9,09         | -358        |           | 20,1        | -14340      | -828      | 13882      | 20                 |
| 31  | 9,39         | -153        |           | 20,1        | -14340      | -531      | 13882      | 20                 |
| 32  | 9,70         | -36         |           | 20,1        | -14340      | -254      | 13882      | 20                 |
| 33  | 10,00        | 0           |           | 20,1        | 14340       | 0         | 13882      | 20                 |

### CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

| Tipo di Analisi | Comb. N.ro | Volume (mc) | DistMax (m) | Ced. x=0 mm | Ced. 1/4 mm | Ced. 2/4 mm | Ced. 3/4 mm |
|-----------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| SLU M1          | 1          | 0,041       | 4,16        | 39,3        | 22,1        | 9,8         | 2,5         |
| SLU M1          | 2          | 0,038       | 4,16        | 36,7        | 20,7        | 9,2         | 2,3         |
| SLU M2          | 1          | 0,043       | 4,16        | 41,4        | 23,3        | 10,4        | 2,6         |
| SLU M2          | 2          | 0,047       | 4,16        | 45,6        | 25,7        | 11,4        | 2,9         |
| RARA            | 1          | 0,027       | 4,16        | 25,6        | 14,4        | 6,4         | 1,6         |
| FREQ.           | 1          | 0,027       | 4,16        | 25,6        | 14,4        | 6,4         | 1,6         |
| PERM.           | 1          | 0,027       | 4,16        | 25,6        | 14,4        | 6,4         | 1,6         |

### SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

| Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) |
|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
| 0,30    | 14,53          | 0,60    | 13,57          | 0,90    | 12,61          | 1,20    | 11,66          | 1,50    | 10,71          |
| 1,80    | 9,76           | 2,10    | 8,83           | 2,40    | 7,91           | 2,70    | 7,01           | 3,00    | 6,14           |
| 3,30    | 5,30           | 3,61    | 4,50           | 3,91    | 3,76           | 4,22    | 3,08           | 4,52    | 2,48           |
| 4,83    | 1,94           | 5,13    | 1,47           | 5,43    | 1,07           | 5,74    | 0,74           | 6,04    | 0,47           |
| 6,35    | 0,25           | 6,65    | 0,09           | 6,96    | -0,03          | 7,26    | -0,11          | 7,57    | -0,17          |
| 7,87    | -0,20          | 8,17    | -0,21          | 8,48    | -0,21          | 8,78    | -0,20          | 9,09    | -0,19          |
| 9,39    | -0,17          | 9,70    | -0,15          | 10,00   | -0,13          |         |                |         |                |

### SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

| Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) |
|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
| 0,30    | 13,58          | 0,60    | 12,69          | 0,90    | 11,79          | 1,20    | 10,90          | 1,50    | 10,01          |
| 1,80    | 9,13           | 2,10    | 8,26           | 2,40    | 7,40           | 2,70    | 6,56           | 3,00    | 5,75           |
| 3,30    | 4,96           | 3,61    | 4,22           | 3,91    | 3,52           | 4,22    | 2,89           | 4,52    | 2,32           |
| 4,83    | 1,82           | 5,13    | 1,38           | 5,43    | 1,01           | 5,74    | 0,70           | 6,04    | 0,44           |
| 6,35    | 0,24           | 6,65    | 0,09           | 6,96    | -0,03          | 7,26    | -0,11          | 7,57    | -0,16          |
| 7,87    | -0,19          | 8,17    | -0,20          | 8,48    | -0,20          | 8,78    | -0,19          | 9,09    | -0,17          |
| 9,39    | -0,16          | 9,70    | -0,14          | 10,00   | -0,12          |         |                |         |                |

### SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

| Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) |
|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
| 0,30    | 15,28          | 0,60    | 14,28          | 0,90    | 13,28          | 1,20    | 12,28          | 1,50    | 11,28          |
| 1,80    | 10,29          | 2,10    | 9,31           | 2,40    | 8,35           | 2,70    | 7,41           | 3,00    | 6,49           |
| 3,30    | 5,61           | 3,61    | 4,77           | 3,91    | 3,99           | 4,22    | 3,28           | 4,52    | 2,63           |
| 4,83    | 2,06           | 5,13    | 1,57           | 5,43    | 1,15           | 5,74    | 0,79           | 6,04    | 0,51           |
| 6,35    | 0,28           | 6,65    | 0,10           | 6,96    | -0,03          | 7,26    | -0,12          | 7,57    | -0,17          |
| 7,87    | -0,21          | 8,17    | -0,22          | 8,48    | -0,22          | 8,78    | -0,21          | 9,09    | -0,20          |
| 9,39    | -0,18          | 9,70    | -0,16          | 10,00   | -0,14          |         |                |         |                |

### SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

| Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) |
|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
| 0,30    | 16,73          | 0,60    | 15,64          | 0,90    | 14,55          | 1,20    | 13,46          | 1,50    | 12,38          |
| 1,80    | 11,31          | 2,10    | 10,24          | 2,40    | 9,19           | 2,70    | 8,17           | 3,00    | 7,17           |
| 3,30    | 6,20           | 3,61    | 5,29           | 3,91    | 4,43           | 4,22    | 3,65           | 4,52    | 2,94           |
| 4,83    | 2,31           | 5,13    | 1,77           | 5,43    | 1,30           | 5,74    | 0,90           | 6,04    | 0,58           |
| 6,35    | 0,33           | 6,65    | 0,13           | 6,96    | -0,01          | 7,26    | -0,12          | 7,57    | -0,18          |
| 7,87    | -0,22          | 8,17    | -0,24          | 8,48    | -0,24          | 8,78    | -0,24          | 9,09    | -0,22          |
| 9,39    | -0,20          | 9,70    | -0,18          | 10,00   | -0,16          |         |                |         |                |

### SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

| Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) | Quota m | SpostOriz (mm) |
|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
| 0,30    | 9,51           | 0,60    | 8,88           | 0,90    | 8,26           | 1,20    | 7,63           | 1,50    | 7,00           |
| 1,80    | 6,38           | 2,10    | 5,77           | 2,40    | 5,17           | 2,70    | 4,58           | 3,00    | 4,01           |
| 3,30    | 3,45           | 3,61    | 2,93           | 3,91    | 2,45           | 4,22    | 2,01           | 4,52    | 1,61           |
| 4,83    | 1,26           | 5,13    | 0,95           | 5,43    | 0,69           | 5,74    | 0,48           | 6,04    | 0,30           |
| 6,35    | 0,16           | 6,65    | 0,06           | 6,96    | -0,02          | 7,26    | -0,08          | 7,57    | -0,11          |

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1**

| Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) |
|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|
| 7,87       | -0,13             | 8,17       | -0,14             | 8,48       | -0,14             | 8,78       | -0,13             | 9,09       | -0,12             |
| 9,39       | -0,11             | 9,70       | -0,10             | 10,00      | -0,08             |            |                   |            |                   |

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1**

| Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) |
|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|
| 0,30       | 9,51              | 0,60       | 8,88              | 0,90       | 8,26              | 1,20       | 7,63              | 1,50       | 7,00              |
| 1,80       | 6,38              | 2,10       | 5,77              | 2,40       | 5,17              | 2,70       | 4,58              | 3,00       | 4,01              |
| 3,30       | 3,45              | 3,61       | 2,93              | 3,91       | 2,45              | 4,22       | 2,01              | 4,52       | 1,61              |
| 4,83       | 1,26              | 5,13       | 0,95              | 5,43       | 0,69              | 5,74       | 0,48              | 6,04       | 0,30              |
| 6,35       | 0,16              | 6,65       | 0,06              | 6,96       | -0,02             | 7,26       | -0,08             | 7,57       | -0,11             |
| 7,87       | -0,13             | 8,17       | -0,14             | 8,48       | -0,14             | 8,78       | -0,13             | 9,09       | -0,12             |
| 9,39       | -0,11             | 9,70       | -0,10             | 10,00      | -0,08             |            |                   |            |                   |

**SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1**

| Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) | Quota<br>m | SpostOriz<br>(mm) |
|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|
| 0,30       | 9,51              | 0,60       | 8,88              | 0,90       | 8,26              | 1,20       | 7,63              | 1,50       | 7,00              |
| 1,80       | 6,38              | 2,10       | 5,77              | 2,40       | 5,17              | 2,70       | 4,58              | 3,00       | 4,01              |
| 3,30       | 3,45              | 3,61       | 2,93              | 3,91       | 2,45              | 4,22       | 2,01              | 4,52       | 1,61              |
| 4,83       | 1,26              | 5,13       | 0,95              | 5,43       | 0,69              | 5,74       | 0,48              | 6,04       | 0,30              |
| 6,35       | 0,16              | 6,65       | 0,06              | 6,96       | -0,02             | 7,26       | -0,08             | 7,57       | -0,11             |
| 7,87       | -0,13             | 8,17       | -0,14             | 8,48       | -0,14             | 8,78       | -0,13             | 9,09       | -0,12             |
| 9,39       | -0,11             | 9,70       | -0,10             | 10,00      | -0,08             |            |                   |            |                   |

**VERIFICHE S.L.E.**

**FESSURAZIONE PARATIA**

| Tipo<br>Comb | Cmb<br>fes | Conc<br>fes | N fes<br>Kg | M fes<br>Kgm | Dist.<br>cm | Wcalc<br>mm | W Lim<br>mm | Verifica |
|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| Rara         |            |             |             |              |             |             |             |          |
| Freq         |            |             |             |              |             | 0,00        | 0,30        | VERIFICA |
| Perm         |            |             |             |              |             | 0,00        | 0,20        | VERIFICA |

**VERIFICHE S.L.E.**

**TENSIONI DI ESERCIZIO PARATIA**

| Tipo<br>Comb | Cmb<br>σc | Conc<br>σc | N σc<br>Kg | M σc<br>Kgm | σc<br>Kg/cmq | σc Lim<br>Kg/cmq | Cmb<br>σf | Conc<br>σf | N σf<br>Kg | M σf<br>Kgm | σf<br>Kg/cmq | σf Lim<br>Kg/cmq | Verifica |
|--------------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|------------------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|------------------|----------|
| Rara         | 1         | 16         | -804       | -4627       | -75,2        | 150,0            | 1         | 16         | -804       | -4627       | 1604         | 3600             | VERIFICA |
| Freq         |           |            |            |             |              |                  |           |            |            |             |              |                  |          |
| Perm         | 1         | 16         | -804       | -4627       | -75,2        | 112,0            |           |            |            |             |              |                  | VERIFICA |

## **CALCOLO DEI MURI DI SOSTEGNO**

## RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza di muri di sostegno.

### • **NORMATIVA DI RIFERIMENTI**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 *"Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"*.

### • **CALCOLO DELLE SPINTE**

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau* e *Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo  $f$  rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di



fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_0 = 1 - 0.9 \times \tan \phi$$

essendo  $\phi$  l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite  $90 - \phi$ . Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "Coulomb estes" è posto pari a 3/4 dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "Coulomb classico", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

#### • **COMBINAZIONI DI CARICO**

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del

tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.

- Le verifiche geotecniche di portanza e scorrimento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1 e A2, in caso di approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.
- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.
- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.1 secondo le modalità previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.
- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattati in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

## • VERIFICA AL RIBALTAMENTO

La verifica al ribaltamento si effettua in sostanza come equilibrio alla rotazione di un corpo rigido sollecitato da un sistema di forze, ciascuna delle quali definita da un'intensità, una direzione e un punto di applicazione.

Non va eseguita se la fondazione è su pali. Le forze che vengono prese in conto sono le seguenti:

- Spinta attiva complessiva del terrapieno a monte.
- Spinta passiva complessiva del terrapieno a valle (da considerare nella quota parte indicata nei dati generali).
- Spinta idrostatica dell'acqua della falda a monte, a valle e sul fondo.
- Forze esplicite applicate sul muro in testa, sulla mensola area a valle e sulla mensola di fondazione a valle.
- Forze massime attivabili nei tiranti per moto di ribaltamento.
- Forze di pretensione dei tiranti.
- Peso proprio del muro composto con l'eventuale componente sismica.
- Peso proprio della parte di terrapieno solidale con il muro composto con l'eventuale componente sismica.

Di ciascuna di queste forze verrà calcolato il momento, ribaltante o stabilizzante, rispetto ad un punto che è quello più in basso dell'estremità esterna della mensola di fondazione a valle. In presenza di dente di fondazione disposto a valle, il punto di equilibrio è quello più esterno al di sotto del dente.

Ai fini del calcolo del momento stabilizzante o ribaltante, esso per ciascuna forza è ottenuto dal prodotto dell'intensità della forza per la distanza minima tra la linea d'azione della forza e il punto di rotazione. Qualora tale singolo momento abbia un effetto ribaltante verrà conteggiato nel momento ribaltante complessivo, qualora invece abbia un effetto stabilizzante farà parte del momento stabilizzante complessivo. Può quindi accadere che il momento ribaltante sia pari a 0, e ciò fisicamente significa che incrementando qualunque forza, ma mantenendone la linea d'azione, il muro non andrà mai in ribaltamento.

Il coefficiente di sicurezza al ribaltamento è dato dal rapporto tra il momento stabilizzante complessivo e quello ribaltante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

## • VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento è effettuata come equilibrio alla traslazione di un corpo rigido, sollecitato dalle stesse forze prese in esame nel caso della verifica a ribaltamento, tranne per il fatto che per i tiranti il sistema di forze è quello che si innesca per moto di traslazione. Ciascuna forza ha una componente parallela al piano di scorrimento del muro, che a seconda della direzione ha un effetto stabilizzante o instabilizzante, e una componente ad esso normale che, se di compressione, genera una reazione di attrito che si oppone allo scorrimento. Una ulteriore parte dell'azione stabilizzante è costituita dall'eventuale forza di adesione che si suscita tra il terreno e la fondazione.

In presenza di dente di fondazione, la linea di scorrimento non è più quella di base della fondazione, ma è una linea che attraversa il terreno sotto la fondazione, e che congiunge il vertice basso interno del dente con l'estremo della mensola di fondazione opposta. In

tal caso quindi l'attrito e l'adesione sono quelli interni del terreno. In questo caso viene conteggiato pure il peso della parte di terreno sottostante alla fondazione che nel moto di scorrimento rimane solidale con il muro.

Il coefficiente di sicurezza allo scorrimento è dato dal rapporto tra l'azione stabilizzante complessiva e quella instabilizzante. La verifica viene effettuata per tutte le combinazioni di carico previste.

#### • CAPACITÀ PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Nel caso di fondazione diretta, si assume quale carico limite che provoca la rottura del terreno di fondazione quello espresso dalla formula di *Brinch-Hansen*. Tale formula fornisce il valore della pressione media limite sulla superficie d'impronta della fondazione, eventualmente parzializzata in base all'eccentricità. Esiste un tipo di pressione limite a lungo termine, in condizioni drenate, e un altro a breve termine in eventuali condizioni non drenate.

Le espressioni complete utilizzate sono le seguenti:

- In condizioni drenate:

$$Q_{lim} = \frac{1}{2} \cdot \Gamma \cdot B \cdot N_g \cdot i_g \cdot d_g \cdot b_g \cdot s_g \cdot g_g + C \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

- In condizioni non drenate:

$$Q_{lim} = C_u \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot g_c + Q \cdot i_q \cdot d_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot g_q$$

Fattori di portanza,  $\phi$  in gradi:

$$\begin{aligned} N_q &= \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \tan \phi} \\ N_c &= (N_q - 1) \cdot \cot \phi \\ N_{c'} &= 2 + \pi \\ N_g &= 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi \end{aligned}$$

Fattori di forma:

$$\begin{aligned} s_q &= 1 + 0,1 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \\ s_{q'} &= 1 \\ s_c &= 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \\ s_{c'} &= 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L} \\ s_g &= s_q \end{aligned}$$

Fattori di profondità,  $K$  espresso in radianti:

$$\begin{aligned} d_q &= 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K \\ d_{q'} &= 1 \\ d_c &= d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi} \\ d_g &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{dove } K = \frac{D}{B} \text{ se } \frac{D}{B} \leq 1 \text{ o } K = \arctan \frac{D}{B} \text{ se } \frac{D}{B} > 1$$

Fattori di inclinazione dei carichi:

$$i_q = \left[ 1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot \phi} \right]^m$$

$$i_q = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot C_u \cdot N_c}$$

$$i_g = \left[ 1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot C_a \cdot \cot \phi} \right]^{m+1}$$

$$\text{con } m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa,  $\eta$  in radianti:

$$b_q = (1 - \eta \cdot \tan \phi)^2$$

$$b_q = 1$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$$

$$b_c = 1 - 2 \cdot \frac{\eta}{N_c}$$

$$b_g = b_q$$

Fattori di inclinazione del terreno,  $\beta$  in radianti:

$$g_q = (1 - \tan \beta)^2$$

$$g_q = 1$$

$$g_c = 1 - 2 \cdot \frac{\beta}{N_c}$$

$$g_g = g_q$$

essendo:

- $\Gamma$  = peso specifico del terreno di fondazione
- $Q$  = sovraccarico verticale agente ai bordi della fondazione
- $e$  = eccentricità della risultante  $M/N$  in valore assoluto
- $B$  =  $B_f - 2 \times e$ , larghezza della fondazione parzializzata
- $B_f$  = larghezza totale della fondazione
- $C$  = coesione del terreno di fondazione
- $D$  = profondità del piano di posa
- $L$  = sviluppo della fondazione
- $H$  = componente del carico parallela alla fondazione
- $V$  = componente del carico ortogonale alla fondazione
- $C_u$  = coesione non drenata del terreno di fondazione
- $C_a$  = adesione alla base tra terreno e muro
- $\eta$  = angolo di inclinazione del piano di posa

-  $\beta$  = inclinazione terrapieno a valle, se verso il basso (quindi  $\geq 0$ )

#### • MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, acree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a presso-flessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

#### □ CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

$$d = \frac{0.087 \times V^2}{Acc \times \left( \frac{A_{lim}}{Acc} \right)^{-4}}$$

in cui si ha:

$d$  = spostamento sismico residuo

$V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times Tc$

$Acc$  = accelerazione sismica adimensionale SLD

$g = 9.80665$  = accelerazione di gravità

$S$  = coefficiente di amplificazione stratigrafico

$Tc$  = coefficiente di amplificazione topografico

$A_{lim}$  = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione per superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pari allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (*Bowles* - metodo di *Caspe*):

$$Sv = 4 Vol / D$$

essendo  $Vol$  il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e  $D$  la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente. Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza  $X$  dal paramento:

$$Sx = Sv * (X / D)^2$$

#### 1 SPINTE DEL TERRAPIENO

|               |   |                                                                                |
|---------------|---|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cmb n.</b> | : | Numero della combinazione di carico                                            |
| <b>Fx tot</b> | : | Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno                 |
| <b>Fy tot</b> | : | Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno                   |
| <b>H tot</b>  | : | Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno |
| <b>X tot</b>  | : | Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno |

---

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 5082

---



|               |                                                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fx tp</b>  | : Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione                             |
| <b>Fy tp</b>  | : Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione                               |
| <b>H tp</b>   | : Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione |
| <b>X tp</b>   | : Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione |
| <b>Fx esp</b> | : Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita                                                                               |
| <b>Fy esp</b> | : Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita                                                                                 |
| <b>H esp</b>  | : Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita                                                   |
| <b>X esp</b>  | : Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita                                                   |
| <b>Fx w</b>   | : Componente orizzontale della spinta dell'acqua                                                                                         |
| <b>Fy w</b>   | : Componente verticale della spinta dell'acqua                                                                                           |
| <b>H w</b>    | : Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua                                                             |
| <b>X w</b>    | : Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua                                                             |
| <b>K sta</b>  | : Costante di spinta statica                                                                                                             |
| <b>K sis</b>  | : Costante di spinta sismica                                                                                                             |
| <b>C sis</b>  | : Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non è stata eseguita la verifica)                                            |

**N.B.:** Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

## 7 CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

|                  |                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo Comb</b> | : Tipo di combinazione di carico                                            |
| <b>Comb n.</b>   | : Numero della combinazione associata al tipo di combinazione               |
| <b>Sp.muro</b>   | : Spostamento rigido residuo del muro per traslazione                       |
| <b>Volume</b>    | : Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido                     |
| <b>Dist.max</b>  | : Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti |
| <b>Ced.0/4</b>   | : Cedimento verticale a ridosso del muro                                    |
| <b>Ced.1/4</b>   | : Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima                         |
| <b>Ced.2/4</b>   | : Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima                          |
| <b>Ced.3/4</b>   | : Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima                          |

## □ CALCOLO DEI CEDIMENTI DEL TERRAPIENO A MONTE

Per il calcolo dei cedimenti permanenti causati dall'azione sismica, il programma opera come segue. Innanzitutto vengono calcolate le spinte per una ulteriore modalità di azione sismica, cioè quella relativa allo stato limite di danno (SLD). A seguito del calcolo di tali spinte, per le sole combinazioni sismiche, si calcola lo spostamento residuo del muro per traslazione rigida, ricavato in base alla seguente formulazione di *Richards & Elms*:

$$d = \frac{0.087 \times V^2}{Acc \times \left( \frac{A_{lim}}{Acc} \right)^{-4}}$$

in cui si ha:

$d$  = spostamento sismico residuo

$V = 0.16 \times Acc \times g \times S \times T_c$

$Acc$  = accelerazione sismica adimensionale SLD

$g = 9.80665$  = accelerazione di gravità

$S$  = coefficiente di amplificazione stratigrafico

$T_c$  = coefficiente di amplificazione topografico

$A_{lim}$  = accelerazione oltre la quale si innesca lo scorrimento della fondazione per superamento del limite dell'attrito

Una volta ricavato, per ciascuna combinazione di carico, tale spostamento orizzontale, si calcola il volume del terreno interessato a tale spostamento, pari allo spostamento stesso per l'altezza complessiva del muro, comprensiva dello spessore della fondazione. Il cedimento verticale del terreno a ridosso del muro viene quindi calcolato con la seguente formula (*Bowles - metodo di Caspe*):

$$S_v = 4 \text{ Vol} / D$$

essendo  $\text{Vol}$  il volume di terreno interessato dallo spostamento del muro e  $D$  la distanza in orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti. Quest'ultima è assimilata alla dimensione orizzontale massima del cuneo di rottura del terreno spingente. Infine i cedimenti lungo il tratto interessato sono calcolati con legge decrescente col quadrato della distanza  $X$  dal paramento:

$$S_x = S_v \times (X / D)^2$$

## • LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

### □ VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.

**Sez. N.** : Numero della sezione da verificare

**Ele** : Tipo di elemento verificato:

1 = PARAMENTO

2 = MENSOLA AEREA A VALLE

3 = MENSOLA AEREA A MONTE

4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE

5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE

6 = DENTE DI FONDAZIONE

7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO

8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE

9 = CONTRAFFORTE

10 = CORDOLO

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dist</b>    | : Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della compata per sezioni verticali del paramento e cordoli)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>H</b>       | : Altezza della sezione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>B</b>       | : Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Xg</b>      | : Ascissa del baricentro della sezione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Yg</b>      | : Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Ang</b>     | : Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Cmb fle</b> | : Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Nsdu</b>    | : Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Msdu</b>    | : Momento flettente di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se antiorario (ribaltante)                                                                                                                                                                                           |
| <b>A sin</b>   | : Area di armatura nel lembo di sinistra (quello più a valle) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale area va distribuita su tutta la larghezza delle ali e non è cumulabile all'area dei corrispondenti ferri verticali per la sezione orizzontale del paramento in quanto in essa già compresa) |
| <b>A des</b>   | : Area di armatura nel lembo di destra (quello più a monte) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>An. s</b>   | : Angolo della armatura di sinistra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>An. d</b>   | : Angolo della armatura di destra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nrdu</b>    | : Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Mrdu</b>    | : Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Cmb tag</b> | : Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Vsdu</b>    | : Sforzo di taglio di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a taglio, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)                                                                                                                                                                                   |
| <b>Vrdu c</b>  | : Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Vrdu s</b>  | : Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>A sta</b>   | : Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Verif.</b>  | : Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

**• VERIFICHE FESSURAZIONE MURI**

|                  |                                                                                      |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Muro N.</b>   | : Numero del muro                                                                    |
| <b>Ele</b>       | : Tipo di elemento verificato                                                        |
| <b>Tipo Comb</b> | : Tipo di combinazione di carico                                                     |
| <b>Cmb fes</b>   | : Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato |
| <b>Sez. fes</b>  | : Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione        |
| <b>N fes</b>     | : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata              |
| <b>M fes</b>     | : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata           |
| <b>Dist.</b>     | : Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio                           |
| <b>W ese</b>     | : Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio                            |
| <b>W max</b>     | : Ampiezza massima limite tra le fessure                                             |
| <b>Verifica</b>  | : Indicazione soddisfacimento delle verifiche                                        |

**• VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI**

|                                   |                                                                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Muro N.</b>                    | : Numero del muro                                                                                      |
| <b>Ele</b>                        | : Tipo di elemento verificato                                                                          |
| <b>Tipo Comb</b>                  | : Tipo di combinazione di carico                                                                       |
| <b>Cmb <math>\sigma_c</math></b>  | : Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato |
| <b>Sez. <math>\sigma_c</math></b> | : Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa               |
| <b>N <math>\sigma_c</math></b>    | : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata                                |
| <b>M <math>\sigma_c</math></b>    | : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata                             |
| <b><math>\sigma_c</math></b>      | : Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio                                         |
| <b><math>\sigma_c</math> max</b>  | : Tensione massima limite nel calcestruzzo                                                             |
| <b>Cmb <math>\sigma_r</math></b>  | : Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato     |

|                                          |                                                                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sez. <math>\sigma_t</math></b>        | : Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa |
| <b>N <math>\sigma_t</math></b>           | : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata              |
| <b>M <math>\sigma_t</math></b>           | : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata           |
| <b><math>\sigma_t</math></b>             | : Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio                           |
| <b><math>\sigma_t \text{ max}</math></b> | : Tensione massima limite nell'acciaio                                               |
| <b>Verifica</b>                          | : Indicazione soddisfacimento delle verifiche                                        |

## **7 CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE**

|                  |                                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipo Comb</b> | : Tipo di combinazione di carico                                            |
| <b>Comb n.</b>   | : Numero della combinazione associata al tipo di combinazione               |
| <b>Sp.muro</b>   | : Spostamento rigido residuo del muro per traslazione                       |
| <b>Volume</b>    | : Volume del terreno deformato dallo spostamento rigido                     |
| <b>Dist.max</b>  | : Distanza massima orizzontale dal muro alla quale si annullano i cedimenti |
| <b>Ced.0/4</b>   | : Cedimento verticale a ridosso del muro                                    |
| <b>Ced.1/4</b>   | : Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima                         |
| <b>Ced.2/4</b>   | : Cedimento verticale a 2/4 della distanza massima                          |
| <b>Ced.3/4</b>   | : Cedimento verticale a 3/4 della distanza massima                          |

## DATI DI CALCOLO

## PARAMETRI SISMICI

|                          |          |                            |            |
|--------------------------|----------|----------------------------|------------|
| Vita Nominale (Anni)     | 100      | Classe d' Uso              | TERZA      |
| Longitudine Est (Grd)    | 14,33931 | Latitudine Nord (Grd)      | 41,12650   |
| Categoria Suolo          | C        | Coeff. Condiz. Topogr.     | 1,00000    |
| Probabilita' Pvr (SLV)   | 0,10000  | Periodo Ritorno Anni (SLV) | 1424,00000 |
| Accelerazione Ag/g (SLV) | 0,18300  | Fattore Stratigrafia 'S'   | 1,41141    |
| Probabilita' Pvr (SLD)   | 0,63000  | Periodo Ritorno Anni (SLD) | 151,00000  |
| Accelerazione Ag/g (SLD) | 0,08700  |                            |            |

## TEORIE DI CALCOLO

Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi  
 Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.  
 Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen

## CRITERI DI CALCOLO

Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.  
 Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.  
 Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.

Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato: 1,00  
 Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali 1,20

Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento 50  
 Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam. 0  
 Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione 100  
 Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni 100

## COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA

|                                    | TABELLA M1                     | TABELLA M2 |
|------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Tangente Resist. Taglio            | 1,00                           | 1,25       |
| Peso Specifico                     | 1,00                           | 1,00       |
| Coesione Efficace (c'k)            | 1,00                           | 1,25       |
| Resist. a taglio NON drenata (cuk) | 1,00                           | 1,40       |
| Tipo Approccio                     | Combinazione Unica: (A1+M1+R3) |            |
| Tipo di fondazione                 | Superficiale                   |            |

| COEFFICIENTI R3       | R3 STATICI | R3 SISMICI | R3 PALI |
|-----------------------|------------|------------|---------|
| Capacita' Portante    | 1,40       | 1,20       |         |
| Scorrimento           | 1,10       | 1,00       |         |
| Ribaltamento          | 1,15       | 1,00       |         |
| Resist. Terreno Valle | 1,40       | 1,20       |         |
| Resist. alla Base     |            |            | 1,35    |
| Resist. Lat. a Compr. |            |            | 1,35    |
| Resist. Lat. a Traz.  |            |            | 1,25    |
| Carichi Trasversali   |            |            | 1,30    |

## CARATTERISTICHE MATERIALI

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

## CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE

|                       | C25/30 |        | Classe Acciaio        | B450C            |
|-----------------------|--------|--------|-----------------------|------------------|
| Classe Calcestruzzo   |        |        |                       |                  |
| Modulo Elastico CLS   | 314758 | kg/cmq | Modulo Elastico Acc   | 2100000 kg/cmq   |
| Coeff. di Poisson     | 0,2    |        | Tipo Armatura         | POCO SENSIBILI   |
| Resist.Car. CLS 'fck' | 250,0  | kg/cmq | Tipo Ambiente         | ORDINAR. XC2/XC3 |
| Resist. Calcolo 'fcd' | 141,0  | kg/cmq | Resist.Car.Acc 'fyk'  | 4500,0 kg/cmq    |
| Tens. Max. CLS 'rcd'  | 141,0  | kg/cmq | Tens. Rott.Acc 'ftk'  | 4500,0 kg/cmq    |
| Def.Lim.El. CLS 'eco' | 0,20   | %      | Resist. Calcolo 'fyd' | 3913,0 kg/cmq    |
| Def.Lim.Ult CLS 'ecu' | 0,35   | %      | Def.Lim.Ult.Acc 'eyu' | 1,00 %           |
| Fessura Max.Comb.Rare |        | mm     | Sigma CLS Comb.Rare   | 150,0 kg/cmq     |



**C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE - ESEMPIO**

| CARATTERISTICHE MATERIALI                                  |        |        |                      |                               |        |
|------------------------------------------------------------|--------|--------|----------------------|-------------------------------|--------|
| CARATTERISTICHE DEI MATERIALI                              |        |        |                      |                               |        |
| Fessura Max.Comb.Perm                                      | 0,3    | mm     | Sigma CLS Comb.Perm  | 112,0                         | kg/cmq |
| Fessura Max.Comb.Freq                                      | 0,4    | mm     | Sigma Acc Comb.Rare  | 3600,0                        | kg/cmq |
| Peso Spec.CLS Armato                                       | 2500   | kg/mc  | Copriferro Netto     | 3,5                           | cm     |
| CARATTERISTICHE C. A FONDAZIONE                            |        |        |                      |                               |        |
| Classe Calcestruzzo                                        | C25/30 |        | Classe Acciaio       | B450C                         |        |
| Modulo Elastico CLS                                        | 314758 | kg/cmq | Modulo Elastico Acc  | 2100000                       | kg/cmq |
| Coeff. di Poisson                                          | 0,2    |        | Tipo Armatura        | POCO SENSIBILI                |        |
| Resist.Car. CLS 'fck'                                      | 250,0  | kg/cmq | Tipo Ambiente        | ORDINAR. XC2/XC3              |        |
| Resist. Calcolo 'fcd'                                      | 141,0  | kg/cmq | Resist.Car.Acc 'fyk' | 4500,0                        | kg/cmq |
| Tens. Max. CLS 'rcd'                                       | 141,0  | kg/cmq | Tens. Rott.Acc 'ftk' | 4500,0                        | kg/cmq |
| Def.Lim.El. CLS 'eco'                                      | 0,20   | %      | Resist. Calcolo'fyd' | 3913,0                        | kg/cmq |
| Def.Lim.Ult CLS 'ecu'                                      | 0,35   | %      | Def.Lim.Ult.Acc'eyu' | 1,00                          | %      |
| Fessura Max.Comb.Rare                                      |        | mm     | Sigma CLS Comb.Rare  | 150,0                         | kg/cmq |
| Fessura Max.Comb.Perm                                      | 0,3    | mm     | Sigma CLS Comb.Perm  | 112,0                         | kg/cmq |
| Fessura Max.Comb.Freq                                      | 0,4    | mm     | Sigma Acc Comb.Rare  | 3600,0                        | kg/cmq |
| Peso Spec.CLS Armato                                       | 2500   | kg/mc  | Peso Spec.CLS Magro  | 2200                          | kg/mc  |
| Copriferro Netto                                           | 3,5    | cm     |                      |                               |        |
| CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI                        |        |        |                      |                               |        |
| Classe Calcestruzzo                                        | C20/25 |        | Classe Acciaio       | B450C                         |        |
| Modulo Elastico CLS                                        | 299619 | kg/cmq | Modulo Elastico Acc  | 2100000                       | kg/cmq |
| Coeff. di Poisson                                          | 0,2    |        | Tipo Armatura        | POCO SENSIBILI                |        |
| Resist.Car. CLS 'fck'                                      | 200,0  | kg/cmq | Tipo Ambiente        | ORDINARIA XC1                 |        |
| Resist. Calcolo 'fcd'                                      | 110,0  | kg/cmq | Resist.Car.Acc 'fyk' | 3800,0                        | kg/cmq |
| Tens. Max. CLS 'rcd'                                       | 110,0  | kg/cmq | Tens. Rott.Acc 'ftk' | 3800,0                        | kg/cmq |
| Def.Lim.El. CLS 'eco'                                      | 0,20   | %      | Resist. Calcolo'fyd' | 3250,0                        | kg/cmq |
| Def.Lim.Ult CLS 'ecu'                                      | 0,35   | %      | Def.Lim.Ult.Acc'eyu' | 1,00                          | %      |
| Fessura Max.Comb.Rare                                      |        | mm     | Sigma CLS Comb.Rare  | 119,0                         | kg/cmq |
| Fessura Max.Comb.Perm                                      | 0,2    | mm     | Sigma CLS Comb.Perm  | 92,0                          | kg/cmq |
| Fessura Max.Comb.Freq                                      | 0,3    | mm     | Sigma Acc Comb.Rare  | 3040,0                        | kg/cmq |
| Peso Spec.CLS Armato                                       | 2500   | kg/mc  | Copriferro Netto     | 2,0                           | cm     |
| CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'                    |        |        |                      |                               |        |
| Resistenza di calcolo a compressione del materiale         |        |        |                      | 100,0                         | Kg/cmq |
| Resistenza di calcolo a trazione del materiale             |        |        |                      | 0,0                           | Kg/cmq |
| Peso specifico del materiale                               |        |        |                      | 2500                          | Kg/mc  |
| Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione        |        |        |                      | 2200                          | Kg/mc  |
| Denominazione del materiale                                |        |        |                      | CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO |        |
| CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)          |        |        |                      |                               |        |
| Modulo elastico omogeneizzato del materiale:               |        |        |                      | 300                           | t/cmq  |
| Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo  |        |        |                      | 75                            | t      |
| Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo |        |        |                      | 75                            | tm     |
| Peso specifico omogeneizzato del materiale                 |        |        |                      | 2500                          | Kg/mc  |
| Denominazione tipo di micropali                            |        |        |                      | MICROPALO DI ESEMPIO          |        |
| CARATTERISTICHE DEI TIRANTI                                |        |        |                      |                               |        |
| Tensione di snervamento dell'acciaio                       |        |        |                      | 3250                          | Kg/cmq |
| Modulo elastico dell'acciaio                               |        |        |                      | 2100                          | t/cmq  |
| Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato   |        |        |                      |                               |        |

| <b>DATI TERRAPIENO MURO 1</b>                                  |                |
|----------------------------------------------------------------|----------------|
| Muro n.1                                                       | MURO VIA DUONO |
| <b>DATI TERRAPIENO</b>                                         |                |
| Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro: | 1,75 m         |
| Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro: | 0,80 m         |

# C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE - ESEMPIO

## DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1 MURO VIA DUONO

## DATI TERRAPIENO

|                                                                |       |                    |
|----------------------------------------------------------------|-------|--------------------|
| Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle): | 0     | °                  |
| Angolo di attrito tra fondazione e terreno                     | 21    | °                  |
| Adesione tra fondazione e terreno                              | 0,00  | Kg/cm <sup>2</sup> |
| Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua   | 31    | °                  |
| Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua         | 0,00  | Kg/cm <sup>2</sup> |
| Permeabilita' Terreno                                          | BASSA | ----               |
| Muro Vincolato                                                 | NO    | ----               |
| Coefficiente BetaM                                             | 0,380 | ----               |
| Coefficiente di intensita' sismica orizzontale                 | 0,098 | ----               |
| Coefficiente di intensita' sismica verticale                   | 0,049 | ----               |

## DATI STRATIGR. MURO 1

## STRATIGRAFIA DEL TERRENO

|                                                              |      |                    |  |
|--------------------------------------------------------------|------|--------------------|--|
| STRATO n.                                                    | 1    | :                  |  |
| Spessore dello strato:                                       | 1,80 | m                  |  |
| Angolo di attrito interno del terreno:                       | 27   | °                  |  |
| Angolo di attrito tra terreno e muro:                        | 18   | °                  |  |
| Coesione del terreno in condizioni drenate:                  | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:     | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:    | 1500 | Kg/mc              |  |
| Coesione del terreno in condizioni non drenate:              | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Peso specifico efficace del terreno sommerso:                | 1500 | Kg/mc              |  |
| Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:             | 0,00 |                    |  |

|                                                              |      |                    |  |
|--------------------------------------------------------------|------|--------------------|--|
| STRATO n.                                                    | 2    | :                  |  |
| Spessore dello strato:                                       | 6,00 | m                  |  |
| Angolo di attrito interno del terreno:                       | 31   | °                  |  |
| Angolo di attrito tra terreno e muro:                        | 21   | °                  |  |
| Coesione del terreno in condizioni drenate:                  | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:     | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:    | 1550 | Kg/mc              |  |
| Coesione del terreno in condizioni non drenate:              | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: | 0,00 | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Peso specifico efficace del terreno sommerso:                | 1550 | Kg/mc              |  |
| Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:             | 0,00 |                    |  |

|                                                              |       |                    |  |
|--------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--|
| STRATO n.                                                    | 3     | :                  |  |
| Spessore dello strato:                                       | 17,20 | m                  |  |
| Angolo di attrito interno del terreno:                       | 36    | °                  |  |
| Angolo di attrito tra terreno e muro:                        | 24    | °                  |  |
| Coesione del terreno in condizioni drenate:                  | 0,00  | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:     | 0,00  | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:    | 1600  | Kg/mc              |  |
| Coesione del terreno in condizioni non drenate:              | 0,00  | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: | 0,00  | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
| Peso specifico efficace del terreno sommerso:                | 1600  | Kg/mc              |  |
| Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:             | 0,00  |                    |  |

## GEOMETRIA MURO 1

Footer Utente, Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 5092

# C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE - ESEMPIO

## MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

|                                                          |      |    |
|----------------------------------------------------------|------|----|
| Altezza del paramento:                                   | 2,05 | m  |
| Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):        | 30   | cm |
| Scostamento della testa del muro (positivo verso monte): | 0    | cm |
| Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):       | 30   | cm |

## GEOMETRIA MURO 1

### FONDAZIONE DIRETTA

|                                                  |      |    |
|--------------------------------------------------|------|----|
| Lunghezza della mensola di fondazione a valle:   | 40   | cm |
| Lunghezza della mensola di fondazione a monte:   | 120  | cm |
| Spessore minimo della mensola a valle:           | 40   | cm |
| Spessore massimo della mensola a valle:          | 40   | cm |
| Spessore minimo della mensola a monte:           | 40   | cm |
| Spessore massimo della mensola a monte:          | 40   | cm |
| Inclinazione del piano di posa della fondazione: | 0    | °  |
| Sviluppo della fondazione:                       | 20,0 | m  |
| Spessore del magrone:                            | 10   | cm |

## CARICHI MURO 1

### SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO

|                                                             |      |      |
|-------------------------------------------------------------|------|------|
| CONDIZIONE n.                                               | 1    | ---- |
| Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:       | 1,00 | t/mq |
| Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:            | 0,00 | t/mq |
| Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:  | 0,00 | m    |
| Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:    | 0,00 | m    |
| Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:         | 0,00 | t/m  |
| Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare: | 1,00 | m    |
| Carico concentrato puntiforme:                              | 0,00 | t    |
| Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:       | 1,00 | m    |
| Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:  | 0,00 | m    |
| Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:  | 0,00 | t/mq |

## COMBINAZIONI MURO 1

| Cond.<br>Num. | Descrizione<br>Condizione |
|---------------|---------------------------|
| 1             | PERMANENTE                |

## COMBINAZIONI MURO 1

### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U.A.1

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,50   |        |        |        |        |        |        |        |        |         | 0,00  |
| 2    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         | 1,00  |

## COMBINAZIONI MURO 1

### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

## COMBINAZIONI MURO 1

### COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

## COMBINAZIONI MURO 1

Foster Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2021 - Lic. Nro: 5082

# C.D.W. - MURI DI SOSTEGNO DELLE TERRE - ESEMPIO

## COMBINAZIONI DI CARICO SLE PERM.

| Comb | Cond.1 | Cond.2 | Cond.3 | Cond.4 | Cond.5 | Cond.6 | Cond.7 | Cond.8 | Cond.9 | Cond.10 | Sisma |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 1    | 1,00   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |       |

### SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 2572        | 2203        | 0,91    | 1,59    | 0          | 4077       | 0,00   | 1,14   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 0,424 | 0,424 | 0,00 |
| 2      | 2371        | 2190        | 0,91    | 1,56    | 279        | 2976       | 1,36   | 1,12   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 0,345 | 0,556 | 0,00 |

### SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1415        | 146         | 0,27    | 0,08    | 0          | 177        | 0,00   | 0,25   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 2,869 | 2,87  |      |
| 2      | 1267        | 135         | 0,27    | 0,08    | -17        | 166        | 0,57   | 0,25   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 2,875 | 2,57  |      |

### SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1866        | 1593        | 0,90    | 1,69    | 0          | 3039       | 0,00   | 1,14   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 0,424 | 0,424 | 0,00 |

### SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1415        | 146         | 0,27    | 0,08    | 0          | 177        | 0,00   | 0,25   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 2,869 | 2,87  |      |

### SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1866        | 1593        | 0,90    | 1,69    | 0          | 3039       | 0,00   | 1,14   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 0,424 | 0,424 | 0,00 |

### SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1415        | 146         | 0,27    | 0,08    | 0          | 177        | 0,00   | 0,25   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 2,869 | 2,87  |      |

### SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1866        | 1593        | 0,90    | 1,69    | 0          | 3039       | 0,00   | 1,14   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 0,424 | 0,424 | 0,00 |

### SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1      | 1415        | 146         | 0,27    | 0,08    | 0          | 177        | 0,00   | 0,25   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 2,869 | 2,87  |      |

### SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

#### SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

| Cmb n. | Fx tot Kg/m | Fy tot Kg/m | H tot m | X tot m | Fx tp Kg/m | Fy tp Kg/m | H tp m | X tp m | Fx esp Kg/m | Fy esp Kg/m | H esp m | X esp m | Fx w Kg | Fy w Kg | H w m | X w m | K sta | K sis | C sf |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
| 2      | 2169        | 1936        | 0,90    | 1,67    | 180        | 3017       | 1,37   | 1,13   | 0           | 0           | 0,00    | 0,00    | 0       | 0       | 0,00  | 0,00  | 0,380 | 0,501 | 0,00 |

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO

|                                                  |      |       |
|--------------------------------------------------|------|-------|
| Combinazione di carico piu' svantaggiosa:        | 2    | A1    |
| Momento forze ribaltanti complessivo:            | 2792 | Kgm/m |
| Momento stabilizzante forze peso e carichi:      | 9496 | Kgm/m |
| Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti: | 0    | Kgm/m |
| Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:   | 3,40 | ----  |

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

|                                               |      |      |
|-----------------------------------------------|------|------|
| Combinazione di carico piu' svantaggiosa:     | 2    | A1   |
| Risultante forze che attivano lo scorrimento: | 2994 | Kg/m |



## VERIFICHE STABILITA' MURO 1

## VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:

3758 Kg/m

Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:

0 Kg/m

Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:

1,26

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## VERIFICHE MURO 1

## VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

| Sez N | El em | Dist cm | H cm | B cm | Xg cm | Yg cm | Ang ° | Cmb Fie | Nadu Kg | Madu Kgm | A sn cmq | A des cmq | An s ° | An d ° | Nadu Kg | Madu Kgm | Cmb tag | Vadu Kg | Vadu c Kg | Vadu s Kg | A sta cmq/m | Verif. |
|-------|-------|---------|------|------|-------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|-----------|--------|--------|---------|----------|---------|---------|-----------|-----------|-------------|--------|
| 1     | 1     | 0       | 30   | 100  | 55    | 245   | 0     | 1       | 0       | 0        | 0,0      | 0,0       | 0      | 0      | 0       | 0        | 1       | 0       | 0         | 0         | 0           | OK     |
| 2     | 1     | 30      | 30   | 100  | 55    | 215   | 0     | 2       | 214     | 3        | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 214     | 4582     | 2       | 22      | 11716     | 0         | 0           | OK     |
| 3     | 1     | 60      | 30   | 100  | 55    | 185   | 0     | 2       | 428     | 40       | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 428     | 4610     | 2       | 236     | 11716     | 0         | 0           | OK     |
| 4     | 1     | 90      | 30   | 100  | 55    | 155   | 0     | 2       | 642     | 152      | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 642     | 4638     | 2       | 516     | 11716     | 0         | 0           | OK     |
| 5     | 1     | 120     | 30   | 100  | 55    | 125   | 0     | 2       | 856     | 357      | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 856     | 4666     | 2       | 862     | 11716     | 0         | 0           | OK     |
| 6     | 1     | 150     | 30   | 100  | 55    | 95    | 0     | 2       | 1070    | 675      | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 1070    | 4694     | 2       | 1273    | 11716     | 0         | 0           | OK     |
| 7     | 1     | 180     | 30   | 100  | 55    | 65    | 0     | 2       | 1284    | 1127     | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 1284    | 4722     | 2       | 1750    | 11716     | 0         | 0           | OK     |
| 8     | 1     | 205     | 30   | 100  | 55    | 40    | 0     | 2       | 1492    | 1620     | 2,3      | 4,6       | 0      | 0      | 1492    | 4745     | 2       | 2198    | 11716     | 0         | 0           | OK     |

## VERIFICHE MURO 1

## VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

| Sez N | El em | Dist cm | H cm | B cm | Xg cm | Yg cm | Ang ° | Cmb Fie | Nadu Kg | Madu Kgm | A sn cmq | A des cmq | An s ° | An d ° | Nadu Kg | Madu Kgm | Cmb tag | Vadu Kg | Vadu c Kg | Vadu s Kg | A sta cmq/m | Verif. |
|-------|-------|---------|------|------|-------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|-----------|--------|--------|---------|----------|---------|---------|-----------|-----------|-------------|--------|
| 1     | 4     | 0       | 40   | 100  | 0     | 20    | -90   | 1       | 0       | 0        | 0,0      | 0,0       | 0      | 0      | 0       | 0        | 0       | 0       | 0         | 0         | 0           | OK     |
| 2     | 4     | 30      | 40   | 100  | 30    | 20    | -90   | 2       | 245     | -191     | 3,1      | 6,2       | 0      | 0      | 245     | 6562     | 2       | -1806   | 63344     | 0         | 0           | OK     |
| 3     | 4     | 40      | 40   | 100  | 40    | 20    | -90   | 2       | 327     | -358     | 3,1      | 6,2       | 0      | 0      | 327     | 6584     | 2       | -2098   | 63344     | 0         | 0           | OK     |

## VERIFICHE MURO 1

## VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

| Sez N | El em | Dist cm | H cm | B cm | Xg cm | Yg cm | Ang ° | Cmb Fie | Nadu Kg | Madu Kgm | A sn cmq | A des cmq | An s ° | An d ° | Nadu Kg | Madu Kgm | Cmb tag | Vadu Kg | Vadu c Kg | Vadu s Kg | A sta cmq/m | Verif. |
|-------|-------|---------|------|------|-------|-------|-------|---------|---------|----------|----------|-----------|--------|--------|---------|----------|---------|---------|-----------|-----------|-------------|--------|
| 1     | 5     | 0       | 40   | 100  | 190   | 20    | 90    | 1       | 581     | -1       | 0,0      | 0,0       | 0      | 0      | 0       | 0        | 1       | -215    | 0         | 0         | 0           | OK     |
| 2     | 5     | 30      | 40   | 100  | 160   | 20    | 90    | 2       | 304     | -134     | 6,2      | 3,1       | 0      | 0      | 304     | 8334     | 2       | -1002   | 14513     | 0         | 0           | OK     |
| 3     | 5     | 60      | 40   | 100  | 130   | 20    | 90    | 2       | 59      | -483     | 6,2      | 3,1       | 0      | 0      | 59      | 8291     | 2       | -1513   | 14513     | 0         | 0           | OK     |
| 4     | 5     | 90      | 40   | 100  | 100   | 20    | 90    | 2       | -186    | -696     | 6,2      | 3,1       | 0      | 0      | -186    | 8248     | 2       | -1890   | 14513     | 0         | 0           | OK     |
| 5     | 5     | 120     | 40   | 100  | 70    | 20    | 90    | 2       | -431    | -1348    | 6,2      | 3,1       | 0      | 0      | -431    | 8205     | 2       | -1658   | 14513     | 0         | 0           | OK     |

## VERIFICHE MURO 1

## FESSURAZIONE MURI

| Muro N. | Ele | Tipo Comb | Cmb fes | Sez. fes | N fes Kg | M fes Kgm | Dist. cm | Wcalc mm | W Lim mm | Verifica |
|---------|-----|-----------|---------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 1       | 5   | Freq      | 1       | 5        | 145      | -684      | 29       | 0,07     | 0,40     | OK       |
|         |     | Perm      | 1       | 5        | 145      | -684      | 29       | 0,07     | 0,30     | OK       |
| 1       | 4   | Freq      | 1       | 3        | 95       | -301      | 30       | 0,06     | 0,40     | OK       |
|         |     | Perm      | 1       | 3        | 95       | -301      | 30       | 0,06     | 0,30     | OK       |
| 1       | 1   | Freq      | 1       | 8        | 1538     | 1019      | 27       | 0,16     | 0,40     | OK       |
|         |     | Perm      | 1       | 8        | 1538     | 1019      | 27       | 0,16     | 0,30     | OK       |

## VERIFICHE MURO 1

## TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

| Muro N. | Ele | Tipo Comb | Cmb oc | Sez. oc | N oc Kg | M oc Kgm | oc Kg/cmq | oc max Kg/cmq | Cmb of | Sez. of | N of Kg | M of Kgm | of Kg/cmq | of max Kg/cmq | Verifica |
|---------|-----|-----------|--------|---------|---------|----------|-----------|---------------|--------|---------|---------|----------|-----------|---------------|----------|
| 1       | 5   | rara perm | 1      | 5       | 145     | -684     | 7,2       | 150,0         | 1      | 5       | 145     | -684     | 315       | 3600          | OK       |
|         |     |           | 1      | 5       | 145     | -684     | 7,2       | 112,0         |        |         |         |          |           |               |          |
| 1       | 4   | rara perm | 1      | 3       | 95      | -301     | 4,1       | 150,0         | 1      | 3       | 95      | -301     | 261       | 3600          | OK       |
|         |     |           | 1      | 3       | 95      | -301     | 4,1       | 112,0         |        |         |         |          |           |               |          |
| 1       | 1   | rara perm | 1      | 8       | 1538    | 1019     | 20,0      | 150,0         | 1      | 8       | 1538    | 1019     | 720       | 3600          | OK       |
|         |     |           | 1      | 8       | 1538    | 1019     | 20,0      | 112,0         |        |         |         |          |           |               |          |

## VERIFICA PORTANZA MURO 1

## VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

Numero dello strato corrispondente alla fondazione:

2 ---

## VERIFICA PORTANZA MURO 1

## VERIFICHE PORTANZA FONDAZIONE

|                                                            |       |       |
|------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Combinazione di carico piu' gravosa:                       | 2     | A1    |
| Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:           | 9,20  | t/m   |
| Scarico complessivo parallelo al piano di posa:            | 1,74  | t/m   |
| Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:        | -0,18 | m     |
| Larghezza della fondazione:                                | 2,10  | m     |
| Lunghezza della fondazione:                                | 20,00 | m     |
| Valore efficace della larghezza:                           | 1,74  | m     |
| Peso specifico omogeneizzato del terreno:                  | 1550  | Kg/mc |
| Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle: | 1,24  | t/mq  |

## VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE

|                                                            |         |      |         |       |         |
|------------------------------------------------------------|---------|------|---------|-------|---------|
| Fattori di capacita' portante: Ng =                        | 24,4212 | Nq = | 20,6308 | Nc =  | 32,6711 |
| Fattori di forma: Sg =                                     | 1,0272  | Sq = | 1,0272  | Sc =  | 1,0544  |
| Fattori di profondita': Dg =                               | 1,0000  | Dq = | 1,1437  | Dc =  | 1,1511  |
| Fattori inclinazione carico: Ig =                          | 0,5427  | Iq = | 0,6691  | Ic =  | 0,6522  |
| Fattori inclinazione base: Bg =                            | 1,0000  | Bq = | 1,0000  | Bc =  | 1,0000  |
| Fattori incl. piano campagna: Gg =                         | 1,0000  | Gq = | 1,0000  | Gc =  | 1,0000  |
| Pressione media limite:                                    |         |      |         | 38,51 | t/mq    |
| Sforzo normale limite:                                     |         |      |         | 55,84 | t/m     |
| Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.) |         |      |         | 6,07  | ---     |

## LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

## VERIFICHE CEDIMENTI SLD

|                                                  |             |
|--------------------------------------------------|-------------|
| Combinazione di carico SLD piu' gravosa:         | 2           |
| Scarico complessivo ortogonale al piano di posa: | 8,75 t/m    |
| Sforzo normale limite in condizioni drenate:     | 41,30 t/m   |
| Coefficiente di sicurezza in condizioni drenate: | 4,72        |
| LA VERIFICA RISULTA                              | SODDISFATTA |

## CEDIMENTI TERRENO A MONTE - MURO N.1

| Tipo comb. | Comb. nro | Sp.muro mm | Volume mc | DistMax m | Ced.0/4 mm | Ced.1/4 mm | Ced.2/4 mm | Ced.3/4 mm |
|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| SLD        | 2         | 1,9        | 0,000     | 3,60      | 4,6        | 2,6        | 1,1        | 0,3        |



## **VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE.**

## **Premesse**

La verifica statica delle tubazioni è stata condotta in riferimento alle seguenti norme:

- Decreto ministeriale del 23 febbraio 1971 "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie e altre linee di trasporto". (G.U. n.132 del 26/05/1971 – S.O.);
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" (G.U. 21/03/1974, n.76);
- Delibera interministeriale 4 febbraio 1977 "Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d), ed e) della legge 10 maggio 1976, n.319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" (G.U. 21/02/1977, n.48 – Supplemento);
- Decreto ministeriale 12 dicembre 1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" (G.U. 14/03/1986, n.61).

In particolare l'Allegato 4 "Norme tecniche generali per la regolamentazione della installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione" della Delibera Interministeriale 4 febbraio 1977 recita: "le canalizzazioni devono essere sempre staticamente verificate ai carichi esterni permanenti ed accidentali tenendo conto anche della profondità di posa e delle principali caratteristiche geotecniche dei terreni di posa e di ricoprimento".

Il decreto ministeriale 12 dicembre 1985 prescrive inoltre che il progetto dimostri "L'affidabilità dell'opera progettata, che riguarda il grado di sicurezza statica, di resistenza alla corrosione, ..." e che siano "definite lungo le tubazioni e per le varie tratte di esse, le pressioni di esercizio  $p_E$ ... ed, in ogni caso per i tubi di grande diametro, devono essere determinate le pressioni complementari nonché le tensioni correlative alle effettive condizioni d'impiego delle tubazioni, come alla natura e all'altezza dei rinterri di copertura, ai sovraccarichi esterni (statici e dinamici)".

## **Ipotesi di calcolo in relazione al tipo di trincea e al tipo di tubazione**

Lo stato di sollecitazione dei tubi interrati si riconduce a quello degli anelli sottili caricati nel piano verticale cioè con un piccolo valore del rapporto tra spessore e diametro della fibra media. La struttura anello opera in regime di pressoflessione e taglio: sollecitata da carichi esterni (peso proprio, rinterro e carichi accidentali), del carico idraulico e delle reazioni del terreno che la struttura mobilita. Esso si trova nelle migliori condizioni di stabilità quanto più la struttura ad anello sia premuta dalle reazioni che i suoi spostamenti sotto carico provocano: approssimando, cioè, lo stato ideale di compressione pura che si desta nell'anello sottile premuto dall'esterno da un carico radiale uniforme.

Il rapporto tra la condotta, ridotta strutturalmente ad anello, e il terreno è, ovviamente, diverso dallo stato ideale appena descritto. Esso dipende in modo essenziale dal rapporto tra la rigidezza  $EI$  dell'anello e il modulo (di rigidezza) del terreno, pensato, per esempio, alla maniera lineare di Winkler (1867). E con vari comportamenti, com'è evidente: a partire da un anello molto rigido per giungere ad un anello elastico.

Ma in ogni caso, mobilitando la reazione del terreno in varia misura: limitata alla parte inferiore (in assenza di selle di appoggio) nel caso di tubazioni rigide; aggiungendo una reazione vincolare nel secondo. In questa prospettiva di comportamento i tubi possono essere schematicamente classificati in tre categorie in funzione del rapporto interattivo dell'anello-tubo col terreno: tubi rigidi; tubi flessibili; tubi semi-rigidi.

### **Tubi flessibili**

Appartengono a questa categoria i tubi di materiale plastico (PE, PEAD, PRFV) e d'acciaio.

I tubi flessibili possono subire deformazioni significative prima di giungere alla rottura: comportamento che concorre, ovviamente ben prima della rottura, alla stabilità per le reazioni laterali sul tubo (spinta passiva) provocate dall'azione del materiale del rinfianco.

Il criterio di dimensionamento considera la massima ovalizzazione ammissibile: E' però anche necessaria la verifica all'instabilità (dell'equilibrio elastico).

La stabilità del sistema, tubo flessibile-terreno dipende dalla capacità del rinterro di dar luogo a una reazione passiva di appoggio: cioè del modulo del terreno schematizzato come suolo elastico, il cui valore dipende essenzialmente dalla qualità del rinterro e dalla sua compattazione, cioè dai magisteri impiegati per la sua posa.

### Tipi di trincea

La verifica statica di una tubazione per fognatura si svolge a partire dalla determinazione dei carichi permanenti e accidentali che gravano su di essa.

Nella determinazione del carico permanente che sollecita una condotta interrata un ruolo importante è riservato all'azione del rinterro. Lo studio di questa azione è stato oggetto di numerose ricerche qui si citeranno i risultati ottenuti da A. Marston e M.G. Sprangler.

L'analisi dello stato del terreno, rimosso e riportato, nel rapporto con le possibili forme della trincea e con i cedimenti legati al terreno stesso e a quelli della condotta può subire come corpo rigido o elasticamente deformabile, porta a diverse possibili configurazioni di carico.

Una prima distinzione riguarda il rapporto della condotta con il terreno ed il piano di posa: se posata sul fondo di una trincea scavata e successivamente riempita; oppure se posata sul terreno naturale e successivamente ricoperta con un rilevato; avendo cura, ovviamente, in entrambi i casi di creare un letto di posa con adatto materiale. L'interesse per quest'ultimo caso nasce dall'osservazione che le condotte posate in trincea la cui larghezza sia un multiplo significativo del diametro – due o tre volte – si comportano come quelle posate sul terreno e successivamente ricoperte.

Una finale e notevole osservazione è la seguente: la maggiore sollecitazione alla condotta dovuta al peso della terra che la sovrasta si ha al principio della sua esistenza come struttura. In prospettiva invece, il suo rapporto con il terreno tende a quello di una condotta inserita in un campo indefinito, anche partendo da una trincea stretta. I modi possibili di posa di una condotta sono rappresentati in figura 1, con riferimento alle prescrizioni della Norma UNI 7517, che tratta dei tubi di fibro-cemento.

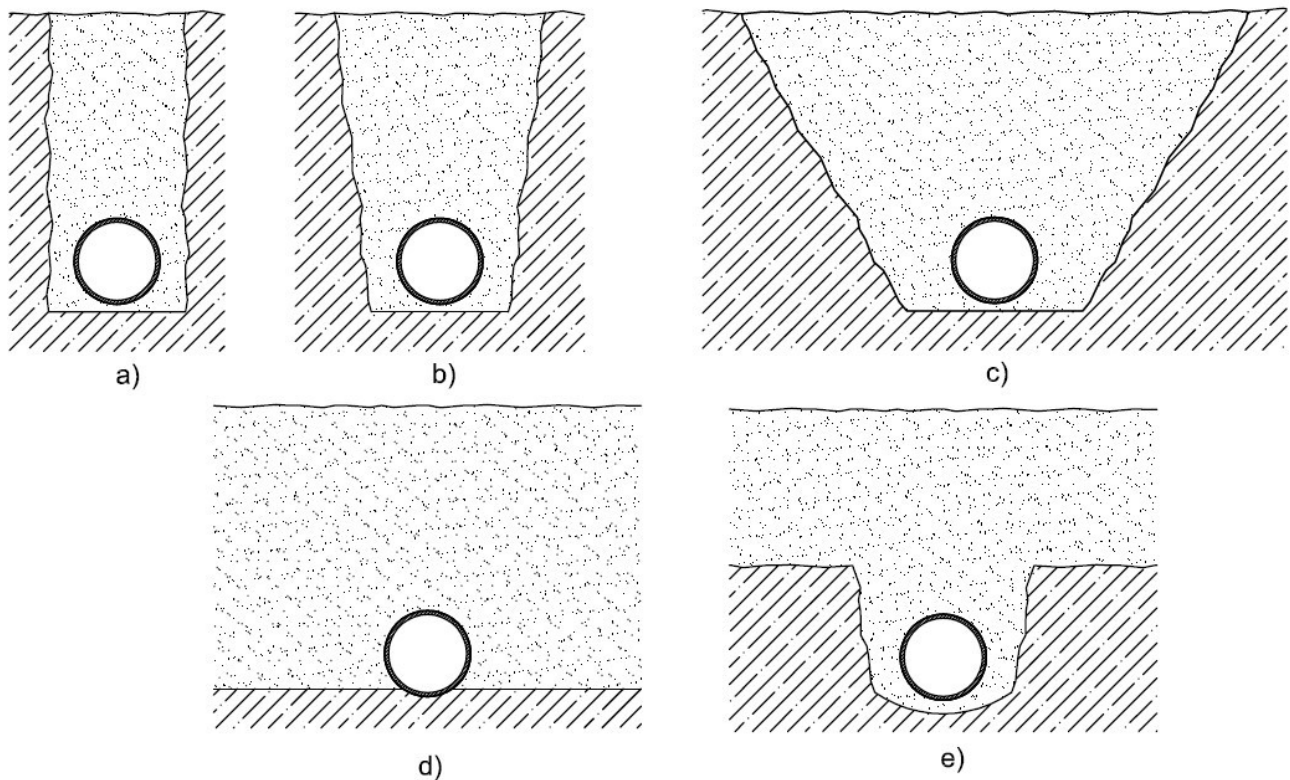


Figura 1: a) trincea stretta con pareti verticali; b) trincea stretta con pareti inclinate; c) trincea larga; d) trincea indefinita; e) trincea stretta con rinterro indefinito.

### Posa in trincea stretta

La norma UNI considera che una condotta sia posata in trincea stretta quando sia soddisfatta una delle seguenti condizioni:

1. se  $B \leq 2D$  e con  $H \geq 1,5B$ ;
2. se  $2D \leq B \leq 3D$  e con  $H \geq 3,5B$ ;

Essendo  $B$ , la larghezza effettiva della trincea a livello della generatrice superiore del tubo,  $H$  la profondità della trincea e  $D$  il diametro esterno della condotta.

In questo caso il peso  $Q$  del rinterro gravante sul cielo della tubazione è diminuito, rispetto a quello corrispondente al suo volume, per l'azione che l'attrito svolge nel contatto tra il terreno in posto e il rinterro: azione dipendente dal peso specifico  $\gamma$ , dall'angolo di attrito  $\phi$  del terreno indisturbato e dal coefficiente di attrito  $f$  nel legame con il rinterro, essendo  $f \leq \tan \phi$ .

Indicato il coefficiente di spinta attiva:

$$K_a = \tan^2(45 - \phi / 2)$$

E' possibile calcolare il carico  $Q_{st}$  alla quota della generatrice superiore della condotta:

$$Q_{st} = C \gamma B^2 \quad [\text{N/m}]$$

$$C_t = \frac{1 - e^{(-2K_a f H / B)}}{2K_a f}$$

Qualora il valore del carico ottenuto dalla precedente espressione risultasse inferiore al peso del prisma sovrastante la condotta ( $\gamma DH$ ), si consiglia di assumere

$$Q_{st} = \gamma DH$$

Tale procedura è consigliata nella normativa francese: Ouvrages d'assainissement- Fascicule n. 70 – Janvier 1992.

Se la condotta è di tipo flessibile e i rinfiocchi ben compattati, il carico  $Q_{st}$  si riduce nel rapporto  $D/B$

$$Q_{st} = C_t \gamma BD$$

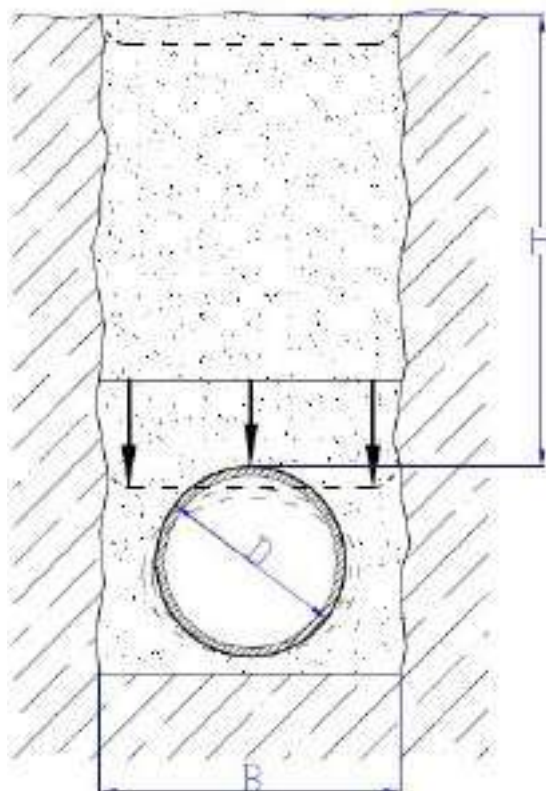


Figura 2: assestamento del rinterro in presenza di tubo flessibile.

Tabella 1: caratteristiche dei terreni per il calcolo dei carichi secondo UNI 7517

| DESCRIZIONE DEL TERRENO |                                                          | Angolo di attrito interno $\phi$ (gradi) | Peso specifico $\gamma$ |                   |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
|                         |                                                          |                                          | kg/m <sup>3</sup>       | kN/m <sup>3</sup> |
| 1                       | Argilla umida comune                                     | 12                                       | 2000                    | 19,613            |
| 2                       | Terreno paludoso, torboso (organico)                     | 12                                       | 1700                    | 16,671            |
| 3                       | Argilla plastica, argilla sabbiosa                       | 14                                       | 1800                    | 17,652            |
| 4                       | Sabbia argillosa                                         | 15                                       | 1800                    | 17,652            |
| 5                       | Loess, loess argilloso                                   | 18                                       | 2100                    | 20,594            |
| 6                       | Argilla fangosa                                          | 20                                       | 2000                    | 19,613            |
| 7                       | Marna, argilla povera                                    | 22                                       | 2100                    | 20,594            |
| 8                       | Fango, polvere di roccia                                 | 25                                       | 1800                    | 17,652            |
| 9                       | Sabbia non compressa (terreno sabbioso non stabilizzato) | 31                                       | 1700                    | 16,671            |
| 10                      | Misto di cava di sabbia e ghiaia                         | 33                                       | 2000                    | 19,613            |
| 11                      | Misto di cava di ghiaia e ciottoli                       | 37                                       | 1900                    | 18,633            |

Posa in trincea larga

Una trincea è definita larga quando non è soddisfatta nessuna delle condizioni indicate dalle relazioni specifiche per i casi di trincea stretta.

Il carico verticale dovuto al rinterro nelle condizioni di posa in trincea larga è dato dalla formula:

$$Q_{ewt} = C_e \gamma D^2$$

Dove:

$Q_{ewt}$  è il carico verticale sul tubo in N/m;

$\gamma$  è il peso specifico del rinterro in N/m<sup>3</sup>;

D è il diametro esterno del tubo;

$C_e$  è il coefficiente di carico del terreno nella posa in trincea larga.

Il coefficiente  $C_e$  è funzione del rapporto H/D, delle caratteristiche del terreno e delle modalità di posa, ma, cautelativamente, può essere calcolato tramite le espressioni seguenti:

$$C_e = 0,1 + 0,85(H / D) + 0,33(H / D)^2 \quad \text{per } H/D \leq 2,66$$

$$C_e = 0,1 + 1,68(H / D) \quad \text{per } H/D > 2,66$$

Per rinfianco in materiale arido e stabilizzato, praticamente sempre necessario per tubazioni flessibili, risulta  $C_e = H/D$  e quindi l'espressione del carico può essere ricondotta alla formula:

$$Q_{ewt} = \gamma DH$$

Si ritiene che quest'ultima espressione possa essere sempre utilizzata per il calcolo dovuto al rinterro, per tubazioni flessibili.

## AZIONE DEI SOVRACCARICHI VERTICALI

I sovraccarichi verticali che gravano sulla condotta sono essenzialmente di due tipi: concentrati o distribuiti; applicati con modalità statica (lentamente) oppure, più spesso, dinamica: il passaggio di un veicolo per esempio.

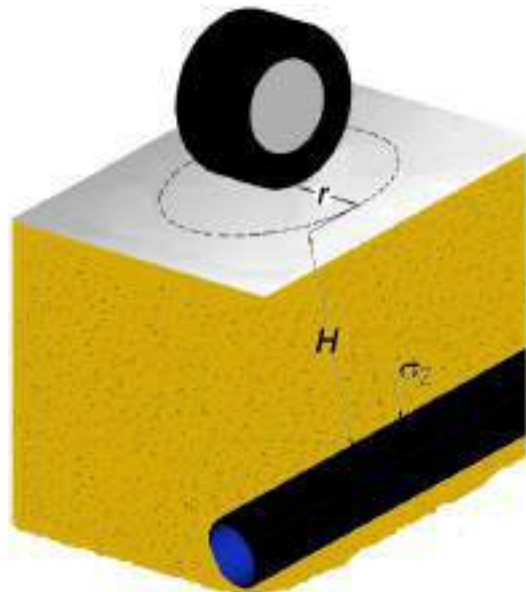


Figura 3: azione di un sovraccarico su una condotta

Essi si diffondono nel terreno e sollecitano variamente la condotta interrata con un carico specifico, a parità di ogni altra condizione, essendo tanto minore il carico quanto più profonda sia la condotta stessa.

Le modalità di diffusione del carico, e quindi la frazione di esso che sollecita la condotta sono legate, oltre che alla profondità, al tipo di carico, alla distribuzione dei carichi concentrati (l'interasse delle ruote, per esempio per un carico mobile) e all'estensione del carico, se distribuito: principalmente per determinare quale sia l'estensione di condotta esposta alla sua azione.

I casi di interesse sono: carico concentrato e puntuale sulla verticale della generatrice superiore della condotta; carichi concentrati da convoglio; carichi uniformemente distribuiti.

Fissato l'asse verticale  $z$ , di riferimento coincidente con la retta di azione del carico  $P$ , il valore della tensione  $\sigma_z$  (compressione) alla profondità  $z$  sulla circonferenza di raggio  $r$ :

$$\sigma_z = \frac{3P}{2\pi} \frac{z^3}{(z^2 + r^2)^{5/2}}$$

Occorre rilevare come l'aumento della profondità concorra in modo notevole a diminuire il carico specifico.

L'equazione consente di calcolare la tensione specifica  $\sigma_z$  trasmessa alla condotta quale sia la composizione del carico: con più facilità per i carichi concentrati; con un'integrazione estesa alla superficie interessata da quelli distribuiti.

Carichi concentrati secondo il convoglio tipo

I convogli tipo secondo DIN1072 sono rappresentati dai due tipi di autocarro: pesante HT e leggero LT, secondo gli schemi indicati in figura 6.

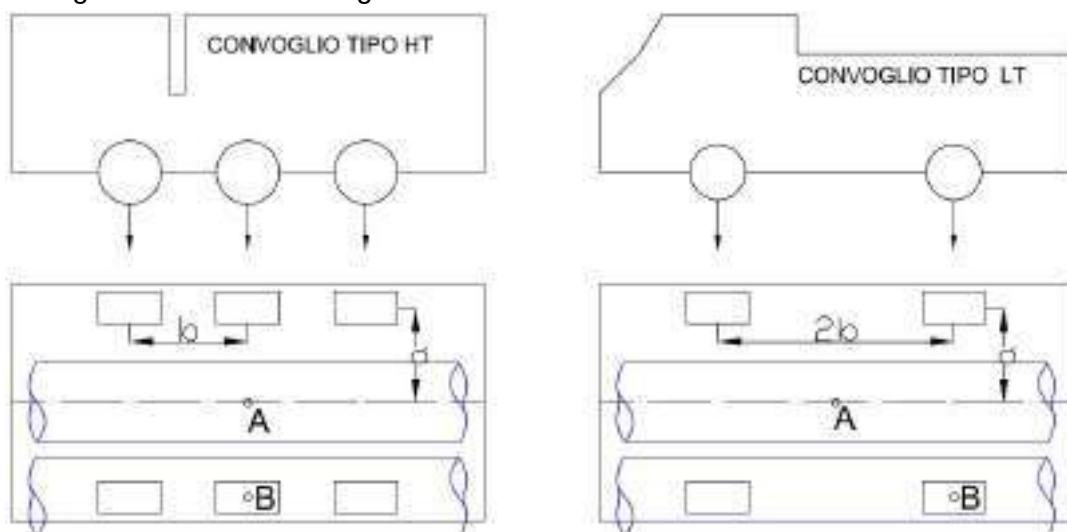


Figura 6: schemi di carico per convogli tipo



Tabella 2: carico per ruota per veicoli normali (DIN1072)

| Classe HT | Carico per ruota<br>P (kN) | Classe LT | Carico per ruota (kN)       |                              |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|
|           |                            |           | Anteriore (P <sub>a</sub> ) | Posteriore (P <sub>p</sub> ) |
| 60        | 100                        | 12        | 20                          | 40                           |
| 45        | 75                         | 6         | 10                          | 20                           |
| 38        | 62.5                       | 3         | 5                           | 10                           |
| 30        | 50                         |           |                             |                              |
| 26        | 45                         |           |                             |                              |

Indicato con 2a l'interasse tra le ruote in senso trasversale, con 2b quello longitudinale per la classe LT e con b l'interasse per la classe HT, si vuole determinare con riferimento alla classe HT il carico unitario  $\sigma_z$  nei due casi seguenti: condotta in posizione assiale (punto A); condotta posta direttamente sotto il treno di ruote (punto B).

$$\sigma_z(A) = \frac{3P}{2\pi H^2} \left[ 2 \left( 1 + \frac{a^2}{H^2} \right)^{-5/2} + 4 \left( 1 + \frac{a^2 + b^2}{H^2} \right)^{-5/2} \right]$$

$$\sigma_z(B) = \frac{3P}{2\pi H^2} \left[ 1 + \left( 1 + \frac{4a^2}{H^2} \right)^{-5/2} + 2 \left( 1 + \frac{b^2}{H^2} \right)^{-5/2} + 2 \left( 1 + \frac{4a^2 + b^2}{H^2} \right)^{-5/2} \right]$$

L'applicazione dell'equazione relativa ad una condotta interrata in posizione assiale rispetto ai veicoli in transito fornisce per altezze di ricoprimento inferiori a 2 m ( $H < 2$  m), valori sensibilmente inferiori a quelli che si ottengono nel caso di condotta posata sotto ai pneumatici dei veicoli. Questo perché i carichi relativamente lontani da A hanno un effetto modesto alle basse profondità, tale effetto diventa significativo per  $H > 2$  m.

Nel caso di veicoli di classe LT la condizione più gravosa risulta quella in cui la condotta venga posata in prossimità del passaggio dei pneumatici (B) ed in particolare di quelli posteriori.

Considerando che la norma fissa il carico sulle ruote posteriori, doppio rispetto a quello sulle anteriori:

$$\sigma_z(B) = \frac{3P_a}{2\pi H^2} \left[ 2 + 2 \left( 1 + \frac{4a^2}{H^2} \right)^{-5/2} + \left( 1 + \frac{4b^2}{H^2} \right)^{-5/2} + \left( 1 + \frac{4a^2 + 4b^2}{H^2} \right)^{-5/2} \right]$$

Le equazioni possono essere esplicitate considerando  $a = 1$  m e  $b = 1,5$  m per convogli tipo.

Convoglio HT:  $\sigma_z = 0,5281 \frac{P}{H^{1,0461}};$

Convoglio LT:  $\sigma_z = 0,8743 \frac{P_p}{H^{1,3194}};$

I valori di  $\sigma_z$  calcolati si incrementano per carico dinamico, di un coefficiente  $\phi$  così determinato:

$\phi = 1$  carico statico;

$\phi = 1 + 0,3 / H$  per strade e autostrade;

$\phi = 1 + 0,6 / H$  per ferrovia.

Si può calcolare il carico  $P_v$  che sollecita una condotta di diametro D(esterno) alla profondità H:

$$P_v = \sigma_z D \phi$$

### Sovraccarichi distribuiti

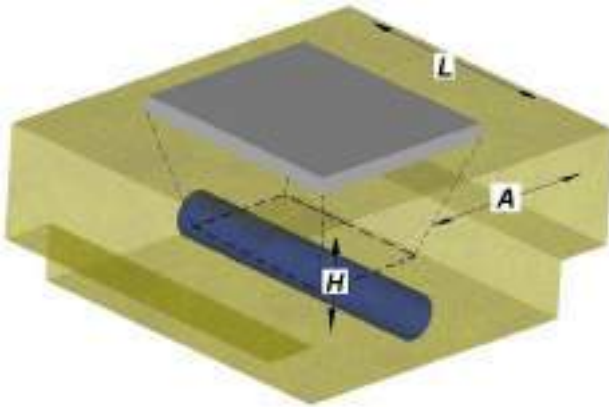


Figura 4: azione di un sovraccarico distribuito su una condotta

Per il caso di carico uniformemente distribuito  $p$  per unità di superficie sull'area  $AL$ ,  $A$ , il carico per unità di lunghezza sulla generatrice superiore del tubo con altezza di ricoprimento  $H$ , è dato da:

$$P_{vd} = C_d p D \varphi$$

Dove il valore  $C_d$  è tabellato e dipende da  $A/2H$  e  $L/2H$ .

Non vengono prese in considerazione le azioni dovute all'acqua in quanto la falda è molto profonda.

## VERIFICA STATICA DI TUBAZIONI FLESSIBILI

Per la verifica statica di tubazioni flessibili si può fare riferimento alla norma AWWA (American Water Works Association) C950/88. Le verifiche vanno effettuate considerando caratteristiche a lungo termine dei materiali, dal momento che i materiali plastici presentano un decadimento nel tempo delle caratteristiche meccaniche. Le operazioni da effettuare per la verifica statica delle tubazioni flessibili sono le seguenti:

- calcolo e verifica dell'inflessione diametrale a lungo termine;
- calcolo e verifica della sollecitazione o deformazione a flessione della sezione trasversale;
- calcolo e verifica del carico critico di collasso.

Se una di queste tre verifiche non avesse esito positivo occorrerà una delle seguenti misure:

- migliorare i parametri di installazione
- migliorare le proprietà meccaniche della parete strutturale del tubo;
- una combinazione delle precedenti misure.

### Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale

L'inflessione massima anticipata nella tubazione, con il 95% di probabilità, è fornita dall'espressione:

$$\Delta y = \frac{(D_e W_c + W_L) K_x r^3}{E_t I + 0,061 K_a E_s r^3} + \Delta a$$

Dove:

$\Delta y$ : inflessione verticale del tubo [cm];

$D_e$ : fattore di ritardo dell'inflessione che tiene conto che il terreno continua a costiparsi nel tempo [adimensionale];

$W_c$ : carico verticale del suolo sul tubo per unità di lunghezza [N/cm];

$W_L$ : carico mobile sul tubo per unità di lunghezza [N/cm];

$K_x$ : coefficiente di inflessione, dipende dalla capacità di sostegno fornita dal suolo all'arco inferiore di appoggio del tubo [adimensionale].

$r$ : raggio medio del tubo, pari a  $(D-s)/2$  [cm];

$I$ : momento di inerzia di una lunghezza unitaria di tubo;

$E_t$ : modulo elastico del materiale di costruzione del tubo;

$E_t I$ : fattore di rigidità trasversale per la tubazione [Ncm];

$E_s$ : modulo elastico del terreno [N/cm<sup>2</sup>];

$K_a$ ,  $\Delta a$  sono parametri che consentono di passare dall'inflessione media (50% di probabilità) all'inflessione massima caratteristica (95% di probabilità).

Tabella 3: Fattore di ritardo di inflessione

| Tipo di rinterro e grado di costipamento                                  | $D_e$ |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| Rinterro poco profondo con grado di costipamento da moderato ad elevato   | 2,0   |
| Materiale scaricato alla rinfusa o grado di costipamento leggero (scarso) | 1,5   |

Tabella 4: Coefficiente di inflessione  $K_x$

| Tipo di installazione                                                                                                                                                                                                | Angolo equivalente di letto [gradì] | Coefficiente $K_x$ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Fondo sagomato con materiale di riempimento ben costipato ai fianchi del tubo (densità proctor $\geq 95\%$ ) o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso leggermente costipato (densità Proctor $\geq 70\%$ ). | 180                                 | 0,083              |
| Fondo sagomato con materiale di riempimento moderatamente costipato ai fianchi del tubo (densità Proctor $\geq 85\%$ e $< 95\%$ ) o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso                                  | 60                                  | 0,103              |
| Fondo piatto con materiale di riempimento sciolto posato ai fianchi del tubo (non raccomandato)                                                                                                                      | 0                                   | 0,110              |

Tabella 5: valori dei parametri  $K_a$  e  $\Delta a$

| Altezza H del rinterro [m]                                                       | $\Delta a$ | $K_a$ |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| $H \leq 4,9$ m                                                                   | 0          | 0,75  |
| $H > 4,9$ m e materiale scaricato alla rinfusa con leggero grado di costipamento | 0,02D      | 1,0   |
| $H > 4,9$ m e materiale con moderato grado di costipamento                       | 0,01D      | 1,0   |
| $H > 4,9$ m e materiale con elevato grado di costipamento                        | 0,005D     | 1,0   |

L'inflessione massima a lungo termine delle tubazioni flessibili interrate non dovrà superare il

valore cui corrisponde la sollecitazione o deformazione ammissibile stabilita dal fabbricante.

L'inflessione dovrà comunque non inficiare la funzionalità dell'opera: compresa la tenuta dei giunti e l'integrità dell'eventuale rivestimento.

L'inflessione è fortemente dipendente dal modulo di reazione del suolo e, praticamente, inversamente proporzionale al medesimo, mentre dipende relativamente poco dal fattore di rigidità della tubazione e di conseguenza è anche poco influenzata dal decadimento nel tempo delle caratteristiche meccaniche (diminuzione di  $E_t$ ).

Ai fini del contenimento dell'inflessione è quindi teoricamente più conveniente agire sul miglioramento delle condizioni di posa (sottofondo e rinfianco con terreno a grana grossolana e costipamento del letto e del rinfianco) piuttosto che sull'aumento dell'indice di rigidità delle tubazioni impiegate.

Calcolo e verifica della sollecitazione o deformazione massima di flessione

La sollecitazione o deformazione massima di flessione che risulta dall'inflessione del tubo non deve eccedere la resistenza a flessione del prodotto, ridotta di un fattore di sicurezza. Sarà:

$$\sigma = D_f E_t \left( \frac{\Delta y}{D} \right) \left( \frac{s}{D} \right) \leq \frac{\sigma_{lim}}{\mu};$$

$$\varepsilon = D_f \left( \frac{\Delta y}{D} \right) \left( \frac{s}{D} \right) \leq \frac{\varepsilon_{lim}}{\mu};$$

dove:

$\sigma$ : tensione dovuta alla deflessione diametrale [N/cm<sup>2</sup>];

$\sigma_{lim}$ : tensione limite ultima;

$D_f$ : fattore di forma, privo di dimensioni, i cui valori sono stati parametrizzati dalla norma ANSI-AWWA C950/88 in funzione dell'indice di rigidità RG della tubazione e delle caratteristiche geotecniche del rinterro;

$\mu$ : coefficiente di sicurezza, fissato dalla norma pari a 1,5;

$\varepsilon$ : deformazione massima risultante;

$\varepsilon_{lim}$ : deformazione limite ultima;

I valori  $\sigma_{lim}$  e  $\varepsilon_{lim}$  vengono forniti dal produttore della tubazione.

Si definisce indice di rigidità trasversale la grandezza:

$$RG = \frac{E_t I}{D_m^3};$$

Dove  $D_m$ : diametro medio della condotta (D-s).

Tabella 6: fattore di forma  $D_f$

| Indice di rigidità della tubazione RG [N/m <sup>2</sup> ] | Tipo di materiale di sottofondo e rinfianco e grado di costipamento |                       |                       |                       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                           | Ghiaioso                                                            |                       | Sabbioso              |                       |
|                                                           | Da naturale a leggero                                               | Da moderato a elevato | Da naturale a leggero | Da moderato a elevato |
| 1150                                                      | 5,5                                                                 | 7,0                   | 6,0                   | 8,0                   |
| 2300                                                      | 4,5                                                                 | 5,5                   | 5,0                   | 6,5                   |
| 4600                                                      | 3,8                                                                 | 4,5                   | 4,0                   | 5,5                   |
| 9200                                                      | 3,3                                                                 | 3,8                   | 3,5                   | 4,5                   |

Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico

Una tubazione sollecitata da forze radiali uniformemente distribuite e dirette verso il centro di curvatura, dapprima rimane circolare, poi, all'aumentare delle forze, si riflette ovalizzandosi (deformata a due lobi) e progressivamente si ha deformata a tre lobi, ecc.

Il carico critico  $p_{cr}$  per unità di superficie vale:

$$p_{cr} = (n_L^2 - 1) \frac{E_t I}{r^3}$$

Dove  $n_L$  è il numero di lobi della deformata.

Il carico critico che provoca la deformazione a due lobi è quindi pari a:

$$p_{cr} = 3 \frac{E_s I}{r^3} = 24RG$$

La forza critica per unità di lunghezza che determina l'instabilità elastica è:

$$P_{cr} = p_{cr} D$$

In una tubazione interrata, la pressione che determina l'instabilità elastica dipende non solamente dall'indice di rigidezza della tubazione RG, ma anche dal modulo elastico  $E_s$  del suolo che circonda la tubazione in quanto il sistema terreno tubazione si comporta come un'unica entità.

La norma ANSI-AWWA C950/88 fornisce la seguente espressione di stima della pressione ammissibile:

$$q_a = \left( \frac{1}{FS} \right) \left( 32 R_w B' E_s \frac{E_s I}{D^3} \right)^{1/2}$$

Dove:

$q_a$ : pressione di schiacciamento ammissibile [N/cm<sup>2</sup>];

FS: il fattore di progettazione, pari a 2,5;

$R_w$ : fattore di spinta idrostatica in presenza di falda:

$$R_w = 1 - 0,33(H_w / H) \quad \text{con } 0 \leq H_w \leq H$$

$B'$ : coefficiente empirico di supporto elastico (adimensionale) fornito dalla relazione:

$$B' = 1 / (1 + 4e^{-0,213H})$$

H: altezza di rinterro [cm];

$H_w$ : altezza della superficie libera della falda sulla sommità della tubazione [cm];

La norma americana precisa che la relazione precedente risulta valida nelle seguenti condizioni:

- senza vuoto interno:  $H \geq 60$  cm;
- con vuoto interno:  $H \geq 120$  cm;

L'espressione precedente mostra come la pressione ammissibile di schiacciamento, sia condizionata in egual misura dall'indice di rigidezza della tubazione e dal modulo elastico del materiale di sottofondo e rinfianco della tubazione.

Quando la verifica all'instabilità elastica non è soddisfatta converrà in generale prevedere l'uso di una tubazione a più elevato indice di rigidezza.

Quando si è in presenza di inflessioni diametrali  $\Delta y/D$  prossime al valore massimo ammissibile si dovrà usare un fattore di progettazione  $FS=3$ .

La verifica all'instabilità elastica si esegue confrontando la pressione ammissibile  $q_a$  con la risultante della pressione dovuta ai carichi esterni applicati.

La norma ANSI-AWWA considera due casi:

- depressione interna a causa di transitori;
- sovraccarichi mobili.

In presenza di depressione interna dovrà risultare:

$$\gamma_w H_w + R_w \frac{W_C}{D} + P_v \leq q_a$$

Dove:

$P_v$  è la depressione interna in N/cm<sup>2</sup> (pressione atmosferica meno pressione assoluta interna).

In presenza di sovraccarichi mobili dovrà risultare:

$$\gamma_w H_w + R_w \frac{W_L}{D} \leq q_a$$

L'inflessione diametrale e conseguentemente le sollecitazioni e le deformazioni, come pure la pressione massima ammissibile di schiacciamento, in una tubazione flessibile interrata dipendono in maniera determinante dal modulo di elasticità del suolo e quindi dal tipo di terreno utilizzato per il sottofondo ed il rinfianco della tubazione e dal suo grado di costipamento.

Il progettista dovrà accuratamente definire quindi le condizioni di posa e valutare attentamente se la posa della struttura può, nel tempo, subire alterazioni per effetto di altri interventi antropici, quali ad esempio la posa di altri sottoservizi, nello stesso suolo. Il direttore dei lavori dovrà accettare che le modalità esecutive dell'opera consentano di ottenere i requisiti di posa previsti in progetto.

In allegato sono riportate due schede concernenti la verifica della deformazione della tubazione ipotizzata in progetto e per un ricoprimento di altezza pari a 2,00 metri e per due larghezze di scavo.

Da tali schede emerge che le verifiche sono soddisfatte nell'ipotesi dell'assenza di falda e di compattazione moderata del terreno di ricoprimento.

Nel caso in cui in corso d'opera le trincee saranno scavate in maniera diversa dalle ipotesi adottate e nel caso in cui le tubazioni fornite avranno caratteristiche meccaniche diverse, verranno eseguite di nuovo le verifiche prima dell'inizio dei lavori di installazione e tanto in conformità alle Norme EN7052-3 ed EN 1295-1.



# Verifica della deformazione di una tubazione secondo il metodo di Marston-Spangler

| Tubazione                   | Ricoprimento  | Falda           | Compattazione   | Sovraccarico statico      | Sovraccarico Dinamico         | RISULTATO       |
|-----------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|
| <b>Corrugato DN1200 SN8</b> | <b>H = 2m</b> | <b>No falda</b> | <b>Moderata</b> | <b>No sovrac. statico</b> | <b>HT60 (P = 100kN/ruota)</b> | <b>POSITIVO</b> |

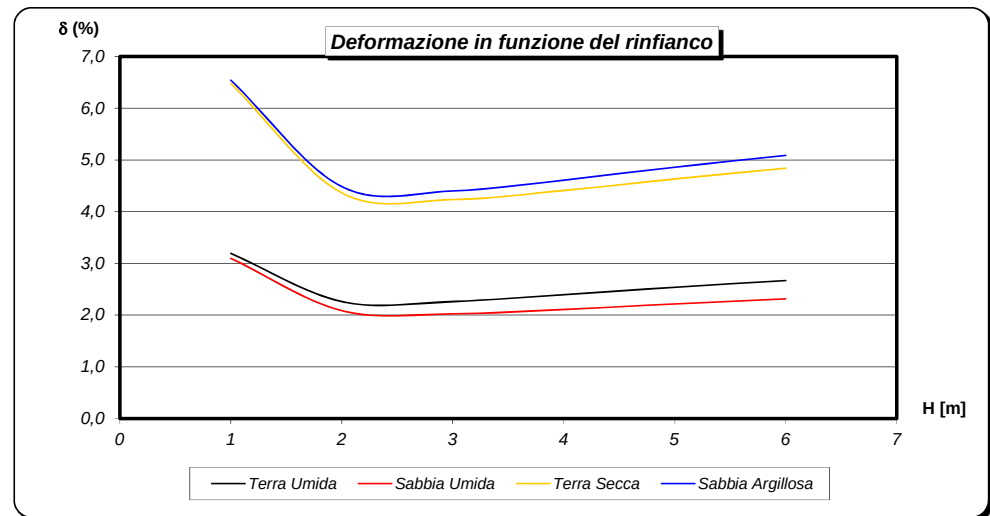
| Dati dimensionali del Tubo               |                                  |        |                   |
|------------------------------------------|----------------------------------|--------|-------------------|
| Diametro                                 | DN =                             | 1200   | mm                |
| Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969) | SN =                             | 8      | kN/m <sup>2</sup> |
| Modulo di elasticità                     | E <sub>m</sub> =                 | 150000 | kN/m <sup>2</sup> |
| Tipo di parete                           | Corrugato                        |        |                   |
| Dati dello scavo                         |                                  |        |                   |
| Larghezza                                | B =                              | 1,600  | m                 |
| Altezza sull'estradosso                  | H =                              | 2,00   | m                 |
| Tipologia del terreno indisturbato       | Misto di cava di sabbia e ghiaia |        |                   |
| Tipologia del terreno di rinfianco       | Sabbia secca                     |        |                   |
| Peso specifico rinterro                  | γ <sub>t</sub> =                 | 15     | kN/m <sup>3</sup> |
| Angolo di attrito interno                | φ =                              | 33     | °                 |
| Coeff. di attrito rinterro/pareti        | μ =                              | 0,65   | °                 |
| Angolo di supporto                       | 2α =                             | 0      | °                 |
| Tipo di compattazione                    | Moderata                         |        |                   |
| Modulo di elasticità terreno             | E <sub>t</sub> =                 | 7000   | kN/m <sup>2</sup> |
| Altezza della falda sulla tubazione      | h =                              | 0      | m                 |
| Peso specifico sommerso del riempimento  | γ' =                             | 15,9   |                   |
| Verifica tipo di trincea (UNI 7517)      | Trincea stretta                  |        |                   |
| Determinazione carico statico            |                                  |        |                   |
| Coeff. di spinta attiva                  | K <sub>a</sub> =                 | 0,295  |                   |
| Coeff. di carico statico                 | χ =                              | 0,993  |                   |
| Carico idrostatico                       | Q <sub>idr</sub> =               | 0,000  | kN/m              |
| Sovraccarico statico                     | Q <sub>svc</sub> =               | 0,000  | kN/m              |
| Carico statico                           | Q <sub>st</sub> =                | 28,609 | kN/m              |
| Determinazione carico dinamico           |                                  |        |                   |
| Tipologia di traffico (DIN 1072)         | HT60                             |        |                   |
| Carico per ruota                         | P =                              | 100    | kN/ruota          |
| Coeff. dinamico                          | ω =                              | 1,15   |                   |
| Tensione dinamica                        | σ <sub>z</sub> =                 | 25,575 | kN/m <sup>2</sup> |
| Carico dinamico                          | Q <sub>d</sub> =                 | 35,293 | kN/m              |
| Carico TOTALE                            |                                  |        |                   |
| Carico totale                            | Q =                              | 63,902 | kN/m              |
| Coeff. di sottofondo                     | K =                              | 0,121  |                   |
| Coeff. di deformazione differita         | F =                              | 1,5    |                   |
| Deformazione assoluta                    | Δ d =                            | 23,62  | mm                |
| Deformazione relativa %                  | δ =                              | 1,968  | %                 |
| Tubazione verificata                     |                                  |        |                   |

Il fornitore e i realizzatori del presente software non assumono alcuna responsabilità diretta o indiretta sull'uso e sui risultati forniti dal programma. Resta sempre e comunque convenuto che l'utente deve verificare personalmente i risultati, per i quali si assume la piena ed esclusiva responsabilità.

| Tabelle riassuntive                                                        |                  |         |       |      |      |         |      |      |      |          |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|-------|------|------|---------|------|------|------|----------|------|------|------|
| Deformazione % in funzione della compattazione del rinfianco ( Tabella 2 ) |                  |         |       |      |      |         |      |      |      |          |      |      |      |
| SN = 8                                                                     |                  |         |       |      |      |         |      |      |      |          |      |      |      |
| DN                                                                         | Rinfianco        | H = 1 m |       |      |      | H = 2 m |      |      |      | H = 3 m  |      |      |      |
|                                                                            |                  | R       | L     | M    | A    | R       | L    | M    | A    | R        | L    | M    | A    |
| 1200                                                                       | Sabbia umida     | 14,25   | 6,48  | 3,10 | 1,66 | 9,60    | 4,36 | 2,09 | 1,12 | 9,32     | 4,24 | 2,03 | 1,08 |
|                                                                            | Sabbia argillosa | 18,00   | 10,29 | 6,54 | 3,13 | 12,34   | 7,05 | 4,48 | 2,14 | 12,11    | 6,92 | 4,40 | 2,10 |
|                                                                            | Terra secca      | 17,81   | 10,18 | 6,48 | 3,10 | 12,00   | 6,86 | 4,36 | 2,09 | 11,65    | 6,66 | 4,24 | 2,03 |
|                                                                            | Terra umida**    | 14,70   | 6,68  | 3,20 | 1,71 | 10,41   | 4,73 | 2,26 | 1,21 | 10,41    | 4,73 | 2,26 | 1,21 |
|                                                                            |                  |         |       |      |      |         |      |      |      |          |      |      |      |
| DN                                                                         | Rinfianco        | H = 4 m |       |      |      | H = 5 m |      |      |      | H = 6 m* |      |      |      |
|                                                                            |                  | R       | L     | M    | A    | R       | L    | M    | A    | R        | L    | M    | A    |
| 1200                                                                       | Sabbia umida     | 9,71    | 4,41  | 2,11 | 1,13 | 10,20   | 4,64 | 2,22 | 1,19 | 10,66    | 4,84 | 2,32 | 1,24 |
|                                                                            | Sabbia argillosa | 12,69   | 7,25  | 4,61 | 2,21 | 13,37   | 7,64 | 4,86 | 2,32 | 14,00    | 8,00 | 5,09 | 2,43 |
|                                                                            | Terra secca      | 12,14   | 6,93  | 4,41 | 2,11 | 12,75   | 7,28 | 4,64 | 2,22 | 13,32    | 7,61 | 4,84 | 2,32 |
|                                                                            | Terra umida**    | 11,02   | 5,01  | 2,40 | 1,28 | 11,69   | 5,31 | 2,54 | 1,36 | 12,28    | 5,58 | 2,67 | 1,43 |

\*Ci si è limitati ai 6 metri in quanto gli usuali escavatori operano fino a profondità nell'ordine dei 6 metri, con magisteri di sostegno via via più impegnativi e costosi a misura che aumenta con la profondità.

\*\*Occorre sottolineare come la tipologia "Terra Umida", pur geotecnicamente adatta all'uso, può presentare pietre e materiali vari che possono mettere in crisi la tubazione.



Tipo di compattazione: **Moderata**

## Verifica della deformazione di una tubazione secondo il metodo di Marston-Spangler

| Tubazione                   | Ricoprimento  | Falda           | Compattazione   | Sovraccarico statico      | Sovraccarico Dinamico         | RISULTATO       |
|-----------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|
| <b>Corrugato DN1200 SN8</b> | <b>H = 2m</b> | <b>No falda</b> | <b>Moderata</b> | <b>No sovrac. statico</b> | <b>HT60 (P = 100kN/ruota)</b> | <b>POSITIVO</b> |

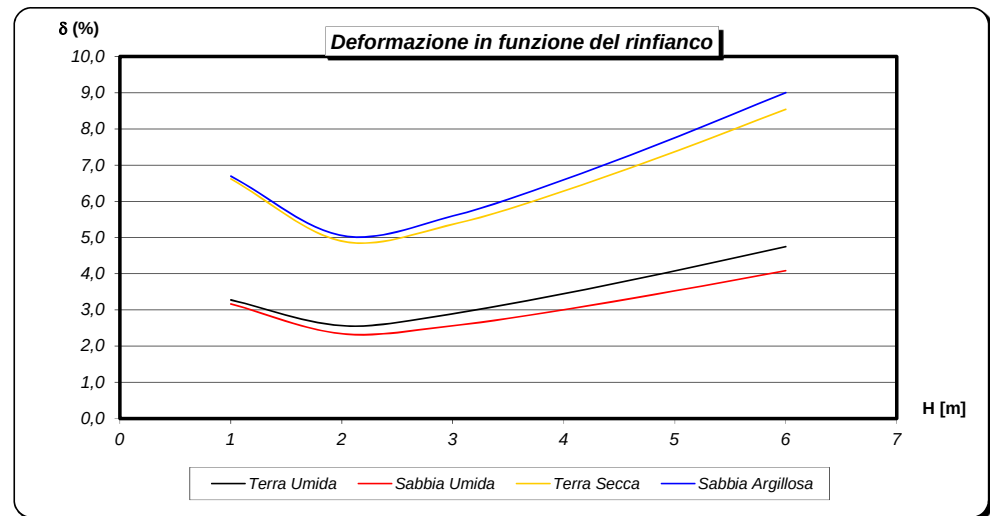
| Dati dimensionali del Tubo               |                                  |        |                   |
|------------------------------------------|----------------------------------|--------|-------------------|
| Diametro                                 | DN =                             | 1200   | mm                |
| Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969) | SN =                             | 8      | kN/m <sup>2</sup> |
| Modulo di elasticità                     | E <sub>m</sub> =                 | 150000 | kN/m <sup>2</sup> |
| Tipo di parete                           | Corrugato                        |        |                   |
| Dati dello scavo                         |                                  |        |                   |
| Larghezza                                | B =                              | 3,200  | m                 |
| Altezza sull'estradosso                  | H =                              | 2,00   | m                 |
| Tipologia del terreno indisturbato       | Misto di cava di sabbia e ghiaia |        |                   |
| Tipologia del terreno di rinfianco       | Sabbia secca                     |        |                   |
| Peso specifico rinterro                  | γ <sub>t</sub> =                 | 15     | kN/m <sup>3</sup> |
| Angolo di attrito interno                | φ =                              | 33     | °                 |
| Coeff. di attrito rinterro/pareti        | μ =                              | 0,65   | °                 |
| Angolo di supporto                       | 2α =                             | 0      | °                 |
| Tipo di compattazione                    | Moderata                         |        |                   |
| Modulo di elasticità terreno             | E <sub>t</sub> =                 | 7000   | kN/m <sup>2</sup> |
| Altezza della falda sulla tubazione      | h =                              | 0      | m                 |
| Peso specifico sommerso del riempimento  | γ' =                             | 15,9   |                   |
| Verifica tipo di trincea (UNI 7517)      | Trincea larga                    |        |                   |
| Determinazione carico statico            |                                  |        |                   |
| Coeff. di spinta attiva                  | K <sub>a</sub> =                 | 0,295  |                   |
| Coeff. di carico statico                 | χ =                              | 0,556  |                   |
| Carico idrostatico                       | Q <sub>idr</sub> =               | 0,000  | kN/m              |
| Sovraccarico statico                     | Q <sub>svc</sub> =               | 0,000  | kN/m              |
| Carico statico                           | Q <sub>st</sub> =                | 36,000 | kN/m              |
| Determinazione carico dinamico           |                                  |        |                   |
| Tipologia di traffico (DIN 1072)         | HT60                             |        |                   |
| Carico per ruota                         | P =                              | 100    | kN/ruota          |
| Coeff. dinamico                          | ω =                              | 1,15   |                   |
| Tensione dinamica                        | σ <sub>z</sub> =                 | 25,575 | kN/m <sup>2</sup> |
| Carico dinamico                          | Q <sub>d</sub> =                 | 35,293 | kN/m              |
| Carico TOTALE                            |                                  |        |                   |
| Carico totale                            | Q =                              | 71,293 | kN/m              |
| Coeff. di sottofondo                     | K =                              | 0,121  |                   |
| Coeff. di deformazione differita         | F =                              | 1,5    |                   |
| Deformazione assoluta                    | Δ d =                            | 26,35  | mm                |
| Deformazione relativa %                  | δ =                              | 2,196  | %                 |
| Tubazione verificata                     |                                  |        |                   |

Il fornitore e i realizzatori del presente software non assumono alcuna responsabilità diretta o indiretta sull'uso e sui risultati forniti dal programma. Resta sempre e comunque convenuto che l'utente deve verificare personalmente i risultati, per i quali si assume la piena ed esclusiva responsabilità.

| Tabelle riassuntive                                                        |                  |         |       |      |      |         |       |      |      |          |       |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------|-------|------|------|---------|-------|------|------|----------|-------|------|------|
| Deformazione % in funzione della compattazione del rinfianco ( Tabella 2 ) |                  |         |       |      |      |         |       |      |      |          |       |      |      |
| SN = 8                                                                     |                  |         |       |      |      |         |       |      |      |          |       |      |      |
| DN                                                                         | Rinfianco        | H = 1 m |       |      |      | H = 2 m |       |      |      | H = 3 m  |       |      |      |
|                                                                            |                  | R       | L     | M    | A    | R       | L     | M    | A    | R        | L     | M    | A    |
| 1200                                                                       | Sabbia umida     | 14,57   | 6,62  | 3,17 | 1,69 | 10,79   | 4,90  | 2,34 | 1,25 | 11,81    | 5,37  | 2,57 | 1,37 |
|                                                                            | Sabbia argillosa | 18,43   | 10,53 | 6,70 | 3,20 | 13,91   | 7,95  | 5,06 | 2,42 | 15,40    | 8,80  | 5,60 | 2,68 |
|                                                                            | Terra secca      | 18,21   | 10,41 | 6,62 | 3,17 | 13,48   | 7,70  | 4,90 | 2,34 | 14,76    | 8,43  | 5,37 | 2,57 |
|                                                                            | Terra umida**    | 15,08   | 6,85  | 3,28 | 1,75 | 11,81   | 5,37  | 2,57 | 1,37 | 13,34    | 6,06  | 2,90 | 1,55 |
|                                                                            |                  |         |       |      |      |         |       |      |      |          |       |      |      |
| DN                                                                         | Rinfianco        | H = 4 m |       |      |      | H = 5 m |       |      |      | H = 6 m* |       |      |      |
|                                                                            |                  | R       | L     | M    | A    | R       | L     | M    | A    | R        | L     | M    | A    |
| 1200                                                                       | Sabbia umida     | 13,83   | 6,29  | 3,01 | 1,61 | 16,23   | 7,37  | 3,53 | 1,89 | 18,80    | 8,54  | 4,09 | 2,18 |
|                                                                            | Sabbia argillosa | 18,14   | 10,36 | 6,59 | 3,15 | 21,35   | 12,20 | 7,76 | 3,71 | 24,78    | 14,15 | 9,01 | 4,31 |
|                                                                            | Terra secca      | 17,29   | 9,88  | 6,29 | 3,01 | 20,29   | 11,59 | 7,37 | 3,53 | 23,50    | 13,43 | 8,54 | 4,09 |
|                                                                            | Terra umida**    | 15,87   | 7,21  | 3,45 | 1,84 | 18,78   | 8,53  | 4,08 | 2,18 | 21,86    | 9,93  | 4,75 | 2,54 |

\*Ci si è limitati ai 6 metri in quanto gli usuali escavatori operano fino a profondità nell'ordine dei 6 metri, con magisteri di sostegno via via più impegnativi e costosi a misura che aumenta con la profondità.

\*\*Occorre sottolineare come la tipologia "Terra Umida", pur geotecnicamente adatta all'uso, può presentare pietre e materiali vari che possono mettere in crisi la tubazione.



Tipo di compattazione: **Moderata**

COMUNE DI CASTEL MORRONE  
PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA<br>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO<br>FRAZIONE GROTTOLE E TORONE |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                     |                                                             |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>RELAZIONE SPECIALISTICA:<br>CALCOLI IDRAULICI | ELABORATO N.ro<br><br><b>R04</b> |
| disegnato           |                                                             |                                  |
| controllato         |                                                             |                                  |
| commessa            |                                                             | scala :                          |

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | <i>Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO</i> |
|--|----------------------------------------------------|

### ***Premesse***

La presente relazione intende verificare la sezione della tubazione interrata in via Costare, la quale dovrà raccogliere le acque meteoriche per ripristinare il vecchio deflusso del canale posto a monte.

Come è noto la durata di un evento pluviometrico critico dipende dalle modalità con cui si sceglie di schematizzare il complesso fenomeno che porta, in seguito ad un evento di pioggia, alla formazione di un'onda di piena all'interno della canalizzazione di drenaggio.

Il modello di piena rappresenta quindi una parte importante per la verifica del dimensionamento delle tubazioni di drenaggio e può essere individuato mediante il modello di trasformazione a flussi – deflussi.

E' stato utilizzato il metodo della corrivazione che tiene conto del fenomeno di ritardo e cioè del tempo di ritardo inteso come tempo necessario al trasferimento dei volumi d'acqua che cadono nei vari punti dell'area colante fino alla sezione di chiusura del collettore.

Tale metodo si basa su una serie di ipotesi e cioè:

- la formazione della piena è dovuta solo al trasferimento di volumi d'acqua all'interno del bacino;
- ogni goccia di pioggia che cade sulla superficie segue un percorso invariabile nel tempo e che dipende unicamente dall'ubicazione del punto in cui essa è caduta;
- la velocità che caratterizza il movimento di una goccia non è influenzata dalla presenza delle altre gocce.

## A. CALCOLO DI VERIFICA

Si adotta il Metodo iterativo per il calcolo della portata di pioggia con il metodo della corrivazione e cioè ipotizzando la linearità del modello.

Detti:

- $V_u$  tent. [m/s]: la velocità di tentativo del fluido nell'asta di drenaggio in m/s;
- $L$  [m]: lunghezza dell'asta di drenaggio in metri;
- $t_r$  [s]: il tempo di ruscellamento in secondi pari a  $L/V_u$ ;
- $t_n$  [s]: tempo di percorrenza in secondi assunto pari a 10 minuti primi e cioè 600 s;
- $t_c$  [s]: tempo di corrivazione espresso in secondi;
- $t_c$  [h]: tempo di corrivazione espresso in ore uguale a  $t_c/3600$ ;
- $h$  [mm]: altezza di pioggia espressa in millimetri ove
$$h [mm] = 1,63 * ((77,08 * t_c[h]) / ((1 + (t_c[h]/0,3661))^{0,778})))$$
- $i$  [mm/h]: intensità di pioggia espressa in mm/h =  $h[mm] / t_c[h]$
- $i$  [m/s]: intensità di pioggia in m/s =  $i[mm/h] * ((1/1000) * (1/3600))$
- $\phi$ : coefficiente di afflusso pari al rapporto tra la superficie impermeabile del bacino e la superficie totale, assunto cautelativamente pari a 0,55;
- $A$  [m<sup>2</sup>]: Area del bacino espressa in mq valutata cautelativamente pari a 100.000 mq
- $R$  [m]: Raggio espresso in metri;
- $Q_p$  [m<sup>3</sup>/s]: Portata critica di pioggia espressa in mc/s =  $A[m^2] * \phi * i [m/s]$

Si introduce un valore di primo tentativo della velocità  $V_u$  e si calcola il corrispondente valore del tempo di corrivazione.

Si determina un nuovo valore della velocità e lo si confronta con quello di primo tentativo e se sono molto diverse si ripete il procedimento introducendo il nuovo valore di  $V_u$ .

Nel caso in esame la tabella sotto riportata evidenzia i risultati del metodo iterativo, imponendo che l'iterazione termini allorquando il valore di  $V_u$  è quello più prossimo alla velocità di 5 m/s che rappresenta la velocità massima possibile per le tubazioni di drenaggio delle acque meteoriche.

Dalla tabella si evidenzia che la portata di pioggia critica è pari a 1,38 mc/s.

| Risultati del metodo iterativo per il calcolo della portata di pioggia con il Metodo della Corrivazione |        |        |        |        |        |        |          |          |           |                     |       |                        |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|-----------|---------------------|-------|------------------------|----------|
| COLLETTORE                                                                                              |        |        |        |        |        |        |          |          |           |                     |       |                        |          |
| Vu tent. [m/s]                                                                                          | L [m]  | tr [s] | tn [s] | tc [s] | tc [h] | h [mm] | i [mm/h] | i [m/s]  | $\varphi$ | A [m <sup>2</sup> ] | R [m] | Qp [m <sup>3</sup> /s] | Vu [m/s] |
| 2,00                                                                                                    | 445,00 | 222,50 | 600    | 822,50 | 0,23   | 19,68  | 86,15    | 2,39E-05 | 0,55      | 100000              | 0,60  | 1,32                   | 4,86     |
| 4,86                                                                                                    | 445,00 | 91,56  | 600    | 691,56 | 0,19   | 17,38  | 90,49    | 2,51E-05 | 0,55      | 100000              | 0,60  | 1,38                   | 4,92     |
| 4,92                                                                                                    | 445,00 | 90,45  | 600    | 690,45 | 0,19   | 17,36  | 90,53    | 2,51E-05 | 0,55      | 100000              | 0,60  | 1,38                   |          |

Nelle tabelle riportate in Appendice sono evidenziate le scale di deflusso per la velocità massima e minima nel collettore sempre ricavata con il metodo prima utilizzato.

Nel caso specifico è stata utilizzata una tubazione avente raggio di 0,60 m con una pendenza del 1,4% e sono stati imposti i seguenti limiti alle velocità:

- velocità minima: 0,5 m/s in conformità alla Circolare 11633 del 07.01.1974
- velocità massima: 5 m/s sempre in conformità della suddetta circolare.

Sono campite in giallo le righe di interesse e dal loro esame emerge che la portata connessa alla velocità massima è pari a 1,3854 mc/s e quella relativa alla velocità minima è pari a 0,0029 mc/s.



| Scala di deflusso per la verifica della velocità massima nel COLLETTORE - Metodo della Corrivazione - |        |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|--------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------|-------|----------|---------|--------|------|
| Raggio                                                                                                | 0,60   |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
| Kst                                                                                                   | 120,00 |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
| Pendenza %                                                                                            | 0,0140 |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
| h [m]                                                                                                 | 1-h/r  | arccos(1-h/r) | grad arccos(1-h/r) | ( $\pi/90$ )*arccos(1-h/r) | sen(2*arccos(1-h/r)) | ( $\pi/90$ )*arccos(1-h/r)-<br>sen(2*arccos(1-h/r)) | $\sigma$ [m^2] | $\chi$ [m] | R[m]  | Q[m^3/s] | Q [l/s] | v[m/s] | h/d  |
| 0,05                                                                                                  | 0,92   | 0,41          | 23,56              | 0,82                       | 0,73                 | 0,089                                               | 0,016          | 0,49       | 0,033 | FALSO    | 0,00    | 0,00   | 0,04 |
| 0,10                                                                                                  | 0,83   | 0,59          | 33,56              | 1,17                       | 0,92                 | 0,249                                               | 0,045          | 0,70       | 0,064 | 0,1019   | 101,95  | 2,27   | 0,08 |
| 0,15                                                                                                  | 0,75   | 0,72          | 41,41              | 1,44                       | 0,99                 | 0,453                                               | 0,081          | 0,87       | 0,094 | 0,2391   | 239,09  | 2,93   | 0,13 |
| 0,20                                                                                                  | 0,67   | 0,84          | 48,19              | 1,68                       | 0,99                 | 0,687                                               | 0,124          | 1,01       | 0,123 | 0,4338   | 433,78  | 3,51   | 0,17 |
| 0,25                                                                                                  | 0,58   | 0,95          | 54,31              | 1,89                       | 0,95                 | 0,947                                               | 0,171          | 1,14       | 0,150 | 0,6835   | 683,49  | 4,01   | 0,21 |
| 0,30                                                                                                  | 0,50   | 1,05          | 60,00              | 2,09                       | 0,87                 | 1,227                                               | 0,221          | 1,26       | 0,176 | 0,9847   | 984,68  | 4,46   | 0,25 |
| 0,36                                                                                                  | 0,41   | 1,15          | 66,11              | 2,31                       | 0,74                 | 1,566                                               | 0,282          | 1,38       | 0,204 | 1,3854   | 1385,35 | 4,92   | 0,30 |
| 0,37                                                                                                  | 0,38   | 1,18          | 67,87              | 2,37                       | 0,70                 | 1,670                                               | 0,301          | 1,42       | 0,212 | 1,5157   | 1515,67 | 5,04   | 0,31 |
| 0,45                                                                                                  | 0,25   | 1,32          | 75,52              | 2,63                       | 0,48                 | 2,151                                               | 0,387          | 1,58       | 0,245 | 2,1515   | 2151,53 | 5,56   | 0,38 |
| 0,59                                                                                                  | 0,01   | 1,56          | 89,43              | 3,12                       | 0,02                 | 3,100                                               | 0,558          | 1,87       | 0,298 | 3,5354   | 3535,36 | 6,34   | 0,50 |
| 0,80                                                                                                  | -0,33  | 1,91          | 109,47             | 3,82                       | -0,63                | 4,448                                               | 0,801          | 2,29       | 0,349 | 5,6389   | 5638,89 | 7,04   | 0,67 |

| Scala di deflusso per la verifica della velocità minima nel COLLETTORE 5-6 - Metodo della Corrivazione - |        |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|--------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|------------|-------|----------|---------|--------|------|
| Raggio                                                                                                   | 0,60   |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
| Kst cemento                                                                                              | 70,00  |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
| Pendenza %                                                                                               | 0,0148 |               |                    |                            |                      |                                                     |                |            |       |          |         |        |      |
| h [m]                                                                                                    | 1-h/r  | arccos(1-h/r) | grad arccos(1-h/r) | ( $\pi/90$ )*arccos(1-h/r) | sen(2*arccos(1-h/r)) | ( $\pi/90$ )*arccos(1-h/r)-<br>sen(2*arccos(1-h/r)) | $\sigma$ [m^2] | $\chi$ [m] | R[m]  | Q[m^3/s] | Q [l/s] | v[m/s] | h/d  |
| 0,01                                                                                                     | 0,98   | 0,18          | 10,48              | 0,37                       | 0,36                 | 0,008                                               | 0,001          | 0,22       | 0,006 | 0,0004   | 0,42    | 0,30   | 0,01 |
| 0,02                                                                                                     | 0,97   | 0,26          | 14,84              | 0,52                       | 0,50                 | 0,023                                               | 0,004          | 0,31       | 0,013 | 0,0019   | 1,92    | 0,47   | 0,02 |
| 0,02425                                                                                                  | 0,96   | 0,29          | 16,35              | 0,57                       | 0,54                 | 0,030                                               | 0,005          | 0,34       | 0,016 | 0,0029   | 2,92    | 0,54   | 0,02 |
| 0,03                                                                                                     | 0,95   | 0,32          | 18,19              | 0,63                       | 0,59                 | 0,042                                               | 0,007          | 0,38       | 0,020 | 0,0046   | 4,63    | 0,62   | 0,03 |
| 0,04                                                                                                     | 0,93   | 0,37          | 21,04              | 0,73                       | 0,67                 | 0,064                                               | 0,012          | 0,44       | 0,026 | 0,0086   | 8,62    | 0,75   | 0,03 |
| 0,05                                                                                                     | 0,92   | 0,41          | 23,56              | 0,82                       | 0,73                 | 0,089                                               | 0,016          | 0,49       | 0,033 | 0,0139   | 13,93   | 0,87   | 0,04 |
| 0,06                                                                                                     | 0,90   | 0,45          | 25,84              | 0,90                       | 0,78                 | 0,117                                               | 0,021          | 0,54       | 0,039 | 0,0206   | 20,60   | 0,98   | 0,05 |
| 0,07                                                                                                     | 0,88   | 0,49          | 27,95              | 0,98                       | 0,83                 | 0,147                                               | 0,026          | 0,59       | 0,045 | 0,0286   | 28,64   | 1,08   | 0,06 |
| 0,08                                                                                                     | 0,87   | 0,52          | 29,93              | 1,04                       | 0,86                 | 0,179                                               | 0,032          | 0,63       | 0,052 | 0,0381   | 38,07   | 1,18   | 0,07 |
| 0,09                                                                                                     | 0,85   | 0,55          | 31,79              | 1,11                       | 0,90                 | 0,214                                               | 0,038          | 0,67       | 0,058 | 0,0489   | 48,91   | 1,27   | 0,08 |
| 0,10                                                                                                     | 0,83   | 0,59          | 33,56              | 1,17                       | 0,92                 | 0,249                                               | 0,045          | 0,70       | 0,064 | 0,0611   | 61,15   | 1,36   | 0,08 |

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                                 |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE | ELABORATO N.ro<br><br><b>R05</b> |
| disegnato           |                                                 |                                  |
| controllato         |                                                 |                                  |
| commessa            |                                                 | scala :                          |

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | <i>Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO</i> |
|--|----------------------------------------------------|

## ***Premesse***

Il presente Studio di fattibilità ambientale nasce dall'esigenza di dover soddisfare le prescrizioni normative contenute nell'art. 20 del DPR 207/2010.

Esso, in particolare intende verificare la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni degli strumenti territoriali ed urbanistici vigenti, nonché studiare i prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali.

Queste ultime afferiscono essenzialmente:

- il degrado del sottosuolo;
- l'ambiente urbano;
- il paesaggio.

Al fine di definire la sostenibilità del progetto sono state fatte alcune valutazioni analitiche volte ad evidenziare in maniera esaustiva i vari aspetti.

In particolare è stato esaminato lo stato iniziale dell'ambiente, nonché gli impatti ed i benefici ambientali del progetto stesso.

Lo studio termina con un giudizio conclusivo sull'impatto ambientale e sulla sostenibilità dell'intervento.

## **A. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE**

L'analisi di compatibilità ambientale delle opere si basa sulla verifica della presenza di norme e vincoli di carattere ambientale in vigore nel territorio interessato dal progetto.

Sulla base di informazioni raccolte presso le Amministrazioni Provinciali e Comunali non risulta che le aree ed i tracciati interessati dagli interventi in progetto siano soggetti a particolari forme di tutela.

Ai fini dello studio dell'impatto delle opere in progetto sull'ambiente circostante si considera da un lato il problema paesistico di inserimento dell'opera; analogamente risulta prioritaria la valutazione dell'impatto sul territorio costituito dalle fasi realizzative, durante le quali si avrà un'alterazione del traffico nei dintorni dei cantieri (aumento del traffico pesante) e l'utilizzo di macchinari speciali (con riflessi locali di inquinamento acustico e atmosferico).

In termini generali, il presente studio di fattibilità ambientale (aspetti urbanistici, ambientali e paesaggistici), si svolgerà con le seguenti modalità:

1. analisi dello stato iniziale dell'ambiente;
2. analisi del progetto e definizione dei "fattori causali di impatto";
3. analisi delle interazioni opera/ambiente;
4. stima/bilancio degli impatti;
5. definizione di misure di mitigazione degli impatti e di compensazione ambientale.

## **B. INTERVENTI DI PROGETTO**

Gli interventi previsti in progetto riguardano, come detto, quattro zone distinte del territorio comunale, denominate negli elaborati e nelle tavole:

- Via Abbatelle;
- Villa Comunale Via Duono;
- Via Costare;
- Via I Ottobre 1960 (via Torre).

### **VIA ABBATELLE**

Gli interventi previsti in via Abbatelle concernono essenzialmente la realizzazione di una palificata costituita da 139 pali trivellati con sonda a rotazione, sormontati da un cordolo in c.a. su cui è installata una barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H1.

Una volta realizzata la palificata, il progetto prevede anche il rifacimento della sede stradale mediante la demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso, uno scavo a sezione obbligata e successiva ricostruzione dello strato di fondazione in misto granulare con pavimentazione in conglomerato bituminoso e con la realizzazione delle opere accessorie costituiti da canalette di drenaggio per lo smaltimento delle acque meteoriche.

## **VILLA COMUNALE VIA DUONO**

L'intervento nella zona perimetrale della Villa comunale tende a disciplinare il regime delle acque e a creare una strada di collegamento al posto del viottolo in terra attualmente esistente.

Tale strada avrà comunque una modesta larghezza che ricalca quella esistente e sarà corredata da zanella stradale e da muretto in c.a. sormontato da guard-rail di tipo H1 in legno e acciaio, in modo da non alterare la fruizione visiva della villa e del paesaggio circostante.

Al fine di rendere coerente l'intervento con le caratteristiche dell'area è prevista la realizzazione della fondazione stradale e la realizzazione in conglomerato bituminoso colorato della pavimentazione.

Il tutto sarà corredato da zanelle e da pozzetti per la raccolta delle acque, che saranno convogliate nella fogna posta a valle e che non interesseranno più con allagamenti i fondi circostanti.

## **VIA COSTARE**

L'intervento consiste essenzialmente nel ripristino della funzionalità dell'antico fosso, seppure con differente tracciato, in modo da eliminare la criticità che comporta l'allagamento della zona.

Il progetto prevede, per un primo tratto, la pulizia radicale e profonda del fosso esistente, in modo da ripristinare quanto più è possibile la sua sezione idraulica e risagomare quest'ultima.

Per il secondo tratto è invece prevista l'utilizzazione di una tubazione interrata in PEAD posta al di sotto della strada comunale esistente ed avente idoneo

diametro. Sarà così garantita la regimentazione delle acque piovane che permettono lo scorrimento delle stesse ed il loro convogliamento al corpo ricettore, costituito dal fosso posto al di là della Via Costare.

A ciò si aggiungeranno anche le opere complementari quali pozzetti e raccordi di immissione, nonché la mappatura georadar dei sottoservizi eventualmente esistenti sul tracciato stradale interessato dagli scavi.

Tale mappatura garantirà l'esecuzione delle opere in sicurezza e la lavorazione ad essa connessa prevederà anche l'apertura dei pozzetti esistenti in campo con schedatura dei condotti in essi convergenti, la videoispezione e il rilievo preventivo delle quote altimetriche.

L'indagine georadar sarà accompagnata dall'esportazione dei dati rilevati in formato dwg e dalla redazione di una relazione tecnica in cui saranno riportati i dati ricavati dai rilievi ed interpretati con specifici software da tecnici specializzati.

Durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere eventualmente garantita la deviazione del flusso idrico o il pompaggio entro gli scavi a mezzo di pompa o elettropompa.

### **VIA I OTTOBRE 1960 (VIA TORRE)**

L'intervento previsto concerne la risagomatura della sede stradale e la realizzazione di due zanelle laterali in conglomerato cementizio, in modo da garantire un corretto deflusso delle acque meteoriche, provenienti da monte, in una strada avente una pendenza verso la Frazione Torone.

In particolare è prevista la demolizione della pavimentazione stradale con successiva ricostruzione di tale pavimentazione che caratterizza la carreggiata avente una larghezza di mt. 5,00.



Le due aree estreme della sezione stradale, larghe ognuna cm 50, che attualmente sono realizzate con asfalto completamente deteriorato, saranno invece ricostruite in conglomerato cementizio armato con rete metallica di maglia 10x10 e diametro mm 8.

## C. QUADRO AMBIENTALE

Nel presente paragrafo vengono analizzati le varie componenti ambientali e precisamente:

- aria;
- rumore;
- idrogeologia e geologia;
- flora e fauna;
- suolo;
- paesaggio.

### ARIA

L' inquinamento atmosferico influenza lo stato di qualità dell'aria ed è conseguente alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura, in misura e condizioni tali da alterare la salubrità e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute dei cittadini o danno ai beni pubblici o privati.

L'inquinamento atmosferico può essere differenziato in base all'origine dei fenomeni che lo determinano e viene distinta in:

- inquinamento di origine naturale;
- inquinamento di origine antropica.

I fenomeni naturali sono essenzialmente riconducibili a combustione, incendi, esalazioni vulcaniche, pulviscoli e scomposizione di materiale organico.

Tra le componenti dell'opera che potrebbero provocare l'alterazione temporanea dello stato attuale dell'aria sono da considerarsi le attività che inducono la creazione di polveri e quelle che comportano l'utilizzo di mezzi meccanici di cantiere (escavatori e camion), pertanto tutte le lavorazioni.

Il controllo delle esalazioni dei mezzi di cantiere si potrà effettuare anche procedendo alla determinazione di potenziali ricettori quali ad esempio le abitazioni adiacenti il cantiere, gli esercizi commerciali, ecc., a causa di una duplice necessità: tutelare lo stato di salute collettivo, comprendendo anche gli effetti interferire sulle condizioni di benessere con azioni fastidiose e disturbanti; valutare qualsiasi perturbazione nella qualità dell'aria, indipendentemente dalla capacità di produrre effetti dannosi noti.

Lo sforzo di ottimizzazione delle operazioni di cantiere e di minimizzazione dei tempi di realizzazione riduce, di fatto, al minimo tali impatti.

| STATO DI FATTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La qualità dell'aria nelle zone urbane interessate dagli interventi in progetto è in parte compromessa dalla presenza di traffico veicolare ed emissioni da riscaldamento domestici.                                                                                                                                                                                               |
| INTERAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CANTIERE:</b> si producono impatti che possono peggiorare temporaneamente la qualità dell'aria per effetto delle emissioni dei mezzi d'opera e della formazione di polveri conseguente alle operazioni di scavo e rinterro.<br><b>GESTIONE:</b> non vi sono interazioni particolari.                                                                                            |
| SINTESI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Le condizioni di alterazione della situazione attuale dell'aria hanno come fonte principale l'inquinamento di origine antropica. Le principali condizioni di alterazione, potenzialmente riconducibili alla realizzazione del progetto, sono temporanee e da attribuire all'utilizzo dei mezzi d'opera di cantiere, alle operazioni di scavo ed alla movimentazione dei materiali. |

## **RUMORE**

La sensibilità dell'ambiente all'inquinamento acustico viene definita considerando come ricettore privilegiato l'uomo e la salute umana come risorsa da salvaguardare.

La sensibilità acustica è, quindi, direttamente determinata dalla modalità con cui l'uomo è presente o ha la possibilità di fruire di un'area.

L'area interessata dalle opere è posta in un contesto urbano parzialmente urbanizzato, quindi le aree sensibili al rumore sono interessate in misura non considerevole.

Le principali sorgenti d'inquinamento acustico prossime alle aree oggetto dell'intervento risultano provocate quasi esclusivamente dal traffico stradale.

Tra le componenti dell'opera che potrebbero provocare l'alterazione dello stato attuale della componente acustica sono da considerarsi le attività realizzative che prevedono l'utilizzo di mezzi meccanici di cantiere (escavatori e camion), ovvero una componente rilevante delle lavorazioni previste in progetto.

Il controllo delle emissioni sonore dei mezzi di cantiere si potrà effettuare anche procedendo alla determinazione di potenziali ricettori, quali, ad esempio, le abitazioni o le attività commerciali adiacenti il cantiere.

È tuttavia opportuno evidenziare come l'ottimizzazione delle operazioni di cantiere, la definizione di fasi di intervento nonché il controllo e la minimizzazione dei tempi di realizzazione, di fatto, sono propedeutici alla riduzione degli impatti temporanei sulla componente acustica e, quindi, alla conseguente riduzione dei disagi rilevabili.

Il Piano di sicurezza e coordinamento, cui si rinvia per ogni approfondimento di dettaglio, ha affrontato il problema degli impatti acustici ed ha individuato gli interventi necessari per ridurre la loro intensità.

| STATO DI FATTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le aree contigue alle zone interessate dai lavori non risentono in misura rilevante gli effetti della circolazione stradale. La ridotta urbanizzazione induce una situazione di fatto non compromessa dal punto di vista acustico.                                                                                                                 |
| INTERAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CANTIERE:</b> si producono impatti che possono peggiorare, seppur temporaneamente, la situazione della componente rumore per effetto della presenza dei mezzi d'opera al fine di perseguire gli obiettivi progettuali. Tuttavia il peggioramento ha una durata temporanea e non incide in maniera notevole sull'antropizzazione del territorio. |
| SINTESI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Le principali condizioni di alterazione potenzialmente riconducibili alla realizzazione del progetto sono da ascrivere all'utilizzo dei mezzi d'opera di cantiere.                                                                                                                                                                                 |

## IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

Dalla relazione geologica è emerso quanto segue:

Geologicamente il territorio di Castel Morrone è posto tra due dorsali carbonatiche, più precisamente tra la dorsale di Monte Gagliola, Monte Castellone e Monte Castello a nord e la dorsale di Monte Montagnano, Monte Virgo e Monte Coppa a sud. La parte pianeggiante si presenta costituita da spessori variabili di materiali alluvionali, derivanti dal dilavamento dei versanti delle due dorsali, frammentati a materiali piroclastici e poggianti o sulla formazione calcarea o sulla formazione flyschioide miocenica o sulla formazione piroclastica. In particolare, su tutto il territorio di Castel Morrone, si è accertata la presenza dei seguenti litotipi:

- Calcari microcristallini, calcari dolomitici bianchi, calcari saccaroidi con liste di selce grigia, tutti appartenenti alla piattaforma carbonatica Campano-Lucana (Cretacico inf.med.)
- Arenarie quarzoso micacee in strati e banchi con intercalazioni di argille e marne costituenti il flysch miocenico depositatosi sulla piattaforma carbonatica durante le fasi orogeniche.
- Materiali piroclastici appartenenti al gruppo delle Ignimbriti Trachifonoliti-che (Pleistocene sup. - Olocene) provenienti dalle frequenti eruzioni dei complessi vulcanici che circondano la piana Campana (Roccamonfina a nord, Campi Flegrei e Vesuvio a sud).
- Breccie di pendio costituite da clasti calcarei a spigoli vivi con scarsa matrice argillosolimosa poco o niente cementate.
- Materiale alluvionale ovvero Depositi alluvionali del Fiume Volturno costituiti da argille sabbiose, limi, sabbie scure con lapilli e pomici dilavate e presenza di lenti ciottolose.

L'analisi morfologica mostra dei versanti calcarei impostati su linee di faglia, che si presentano ridotti a pendenze di 30-40°, e cioè pendenze tipiche dei versanti di recessione rettilineo parallela. L'evoluzione morfologica di questi versanti è avvenuta principalmente durante l'era quaternaria in condizioni di clima freddo instauratosi nei vari periodi glaciali che hanno caratterizzato la prima parte di quest'era geologica. Tra i versanti suddetti e il fondovalle pianeggiante, è presente una zona “pedemontana” a pendenza intermedia (10-25°) formata da breccie di pendio stabilizzate su un angolo di scarpa naturale, a testimonianza della disgregazione delle rocce verificatesi durante le suddette glaciazioni.

Sia il rilevamento geologico che l'analisi aerofotogrammetrica sono stati strumenti indispensabili per lo studio delle aree di interesse, sia dal punto di vista lito-stratigrafico che dal punto di vista geomorfologico.

Partendo da una prima analisi aerofotogrammetrica, si è cercato di porre in relazione l'assetto stratigrafico-strutturale con i caratteri geomorfologici, evidenziando i lineamenti tettonici e riconoscendo i fenomeni carsici presenti nell'area. Successivamente è stata effettuata un'analisi sul terreno delle forme del rilievo, dei contatti stratigrafici e dell'assetto strutturale.

La prima osservazione sul reticolo idrografico dell'area di Castel Morrone è che esso non è affatto sviluppato ed articolato, tant'è che l'ordine di gerarchizzazione raggiunge, solo nel caso del vallone di Ciummiento, il 4° ordine.

Una caratteristica dell'area è l'abbondanza di effimeri corsi d'acqua di 1° e 2° ordine e la totale assenza di ventagli di testata. Tutte queste aste di drenaggio con deflusso occasionale effimero solcano le monoclinali e convergono lungo l'asse della valle in cui scorrono: verso nord-ovest, le acque del vallone di Morrone e verso sud-est, quelle del vallone di "Ciummiento", i quali drenano le acque verso il recapito ultimo dell'intera rete idrografica: "il fiume Volturno". Il territorio di Castel Morrone, infatti, è attraversato per un breve tratto dal corso del fiume Volturno che funge da punto di raccolta di tutte le acque superficiali di tipo diffuso ed incanalato che interessano l'intero territorio comunale.

Questo tipo di reticolo conferma quanto previsto per i paesaggi in cui la fenomenologia carsica è molto pronunciata, ovvero alta permeabilità per fratturazione del substrato carbonatico che permettendo una consistente infiltrazione delle acque al proprio interno, impedisce la formazione di una rete drenante gerarchizzata.



Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico la relazione del Dott. PETRICCIONE così testualmente si esprime:

Dal punto di vista idrogeologico, si possono distinguere diversi complessi: complesso calcareo, complesso flyschioide, complesso piroclastico ed un complesso alluvionale. Ad eccezione del Complesso calcareo che presenta alta permeabilità per fratturazione e carsismo, le altre unità presentano permeabilità per porosità da media (complessi piroclastici ed alluvionali), a bassa (complesso idrogeologico costituito dal flysch noto come "Arenarie di Caiazzo"). Essendo la valle di Castel Morrone caratterizzata da una permeabilità variabile per porosità e fratturazione, perché costituita da materiali provenienti dal disfacimento dei versanti calcarei, da materiali arenaceo-marnosi alternati a sottili livelli argillosi e da materiali piroclastici sia sciolti che a luoghi litificati a formare il Tufo Grigio, non si riscontra una falda freatica superficiale diffusa e in buona parte del territorio, le acque di infiltrazione vengono drenate in profondità, alimentando la falda di base dei calcari. Tale falda si rinviene mediamente ad una profondità superiore ai 200 metri dal piano campagna, ha una direzione di flusso verso Sud ovest e defluisce verso la Piana Campana. Nel territorio "alto" del comune di Castel Morrone, invece, non è raro incontrare delle falde superficiali e sospese, dovute a fattori locali, come lenti di materiale meno permeabile sottoposto a terreni più permeabili, fratturazione colonnare del tufo ecc., che in alcuni casi danno luogo ad una serie di piccole sorgenti. Ne sono esempio le sorgenti poste a sud-est, in corrispondenza del flysch del Miocene. Oggi però, la maggior parte di esse, non eroga più acqua, sia a causa del generale abbassamento delle falde verificatosi negli ultimi 10-15 anni, sia e soprattutto per la mancanza di regimentazione delle acque meteoriche, che prima si raccoglievano nei fossi di scolo ormai abbandonati o, addirittura, scomparsi del tutto. Le acque piovane dunque, non avendo alvei in cui scorrere, hanno un regime instabile ed imprevedibile.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>STATO DI FATTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Le aree interessate dalla realizzazione delle opere sono caratterizzate sia dalla presenza di fenomeni franosi e di dilavamento (Via Abbatelle), sia da criticità correlate alle precipitazioni atmosferiche che inducono allagamenti soprattutto in presenza di copiose piogge (via Duono e via Costare). |
| <b>INTERAZIONI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Le opere sono essenzialmente tese all'eliminazione delle criticità sopra evidenziate e quindi hanno interazioni positive sia in termini idrogeologici, sia sull'ambiente antropizzato.                                                                                                                     |
| <b>SINTESI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| In sintesi, una volta completate le opere, verranno eliminate le criticità evidenziate nello stato di fatto.<br><br>Non vi sono effetti negativi sulla geologia delle zone.                                                                                                                                |

### **FLORA E FAUNA**

Le opere previste nel presente progetto non determinano impatti ritenuti negativi o peggiorativi della componente floro-faunistica del complesso ambientale esistente.

Le opere infatti non intaccano aspetti floro-faunistici esistenti o di rilevanza ambientale.

| STATO DI FATTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La situazione attuale è caratterizzata dalla presenza di elementi di valenza floro-faunistica, essendo le aree di intervento inserite in un territorio che non è densamente urbanizzato. Non si prevedono particolari alterazioni della flora e della fauna.                                                                                            |
| INTERAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>CANTIERE:</b> Gli interventi non prevedono la rimozione di alberi o piante di pregio. Non vi sono interazioni particolari.<br><b>GESTIONE:</b> Non si prevedono particolari alterazioni della flora e della fauna in condizioni di regime delle opere previste in progetto, non essendo le stesse infatti correlate alla componente floro-faunistica |
| SINTESI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Le opere previste nel presente progetto non determinano impatti ritenuti negativi o peggiorativi della componente floro-faunistica del complesso ambientale esistente.                                                                                                                                                                                  |

### SUOLO

Le opere previste in progetto, non comportano particolari rischi dovuti alle operazioni di escavazione o alla movimentazione delle terre, nonchè alterazioni e/o modificazioni sulla componente suolo. Le opere non comportano uno stravolgimento del profilo del piano campagna che, al termine delle lavorazioni, verrà ristabilito alle condizioni preesistenti.

Le opere di posa delle condotte vanno infatti ad interessare la porzione superficiale del sottosuolo (profondità media di 3,0 m circa) in ambito non urbanizzato.

### SINTESI

Non sussistono impatti negativi sul suolo dovuti alla realizzazione delle opere di progetto. Le opere si inseriscono in un contesto parzialmente urbanizzato ed interessano la componente suolo nella sola porzione superficiale.

### PAESAGGIO

Gli interventi in progetto non alterano in modo significativo il paesaggio, in quanto le opere relative alla posa di tubazioni e alla realizzazione della palificata sono previste quasi completamente interrata.

Anche le opere stradali conseguenti e le relative opere complementari ricostruiscono il paesaggio turbato e ripristinano le condizioni iniziali, introducendo elementi, quali guard-rail rivestiti in legno e staccionata, che ben si inseriscono nel paesaggio circostante.

### STATO DI FATTO

La situazione attuale delle aree oggetto di intervento è caratterizzato da un tessuto urbano che non + fortemente antropizzato.

### INTERAZIONI

**CANTIERE:** dal punto di vista del paesaggio si prevedono alterazioni ridotte del contesto paesaggistico, per la presenza dei mezzi di cantiere e per le lavorazioni previste.

**GESTIONE:** al termine dei lavori le aree oggetto di intervento verranno ripristinate nelle condizioni *ante-operam*. Non si prevedono particolari modificazioni del contesto paesaggistico essendo la maggior parte delle opere previste nel sottosuolo.

### SINTESI

Non si prevedono particolari impatti negativi sul paesaggio essendo le opere prevalentemente interrate. Le opere di progetto inoltre contribuiscono a migliorare la qualità del paesaggio essendo la situazione di fatto contraddistinta da varie criticità.

## **D. IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO.**

Le aree oggetto dell'intervento, che sono tra di loro distanti, certamente impattano con il traffico locale.

La fase di realizzazione delle opere sarà quindi preceduta dalla stesura di un opportuno piano redatto in collaborazione con la Polizia locale e concordato con l'Amministrazione, al fine di minimizzare i disagi per la Popolazione.

## **E. INDICAZIONE PER LE OPERE DI MITIGAZIONE.**

In relazione alle opere previste in progetto verranno poste in essere anche opere di mitigazione che saranno volte a ridurre sia gli effetti della fase di cantiere, sia a minimizzare gli inevitabili impatti negativi sulla gestione del traffico.

Le misure di mitigazione da prevedere ed attuare in fase di cantiere concernono la verifica e la organizzazione del lavoro, in modo da ridurre al minimo gli effetti negativi e i disagi derivanti dalla fase costruttiva sulle componenti ambientali descritti nei precedenti paragrafi.

In particolare l'obiettivo di ridurre l'inquinamento acustico sarà perseguito mediante l'utilizzo di macchinari di cantiere e di mezzi d'opera che non solo rispettano le Normative in materia di immissione, ma che siano oggetto di manutenzioni costanti in modo da qualificare la loro funzionalità e ridurre le emissioni sonore.

Anche per quanto concerne l'inquinamento atmosferico saranno adottate, soprattutto durante le fasi di cantiere che prevedono escavazioni, tutte le misure finalizzate a ridurre le emissioni inquinanti.

Per quanto concerne le acque, soprattutto in riferimento a quelle del reticolo superficiale, sarà prestata particolare attenzione durante la fase di realizzazione per evitare che si verifichino sversamenti anomali.

Tutte le lavorazioni saranno contraddistinte da una particolare attenzione alla conservazione degli elementi vegetali esistenti nelle zone oggetto di intervento.

In estrema sintesi si cercherà di intervenire solo dove è strettamente necessario.

Particolare cura sarà destinata a ristabilire lo stato dell'ambiente circostante preesistente alla realizzazione delle opere in progetto.

Al termine dei lavori sarà molto contenuto l'impatto ambientale determinato dalle opere progettate sia sulle zone interessate, sia sugli abitanti.

Le eventuali criticità potranno manifestarsi unicamente durante le lavorazioni, ma esse saranno di natura temporanea e ben mitigabili, con un'attenta gestione delle fasi di cantiere, di approvvigionamento dei materiali e della messa in opera degli interventi di mitigazione.

## **F. CONCLUSIONI.**

Le analisi e le valutazioni operate nei precedenti paragrafi consentono di delineare gli effetti sulle componenti ambientali e territoriali indotti dalla realizzazione e dalla gestione delle opere.

La corretta compatibilità ambientale del progetto verrà quindi realizzata contenendo i tempi di esecuzione, le emissioni delle polveri e gli effetti negativi sulla popolazione e sulla vegetazione.

Tutte le opere che non hanno impatti significativi sulla componente paesaggistica né su quella floro-faunistica e non inducono particolari rischi per le infrastrutture.

L'analisi sin qui condotta evidenzia quindi, come nella fase di gestione ed a opere ultimate, gli impatti sulle varie componenti ambientali siano ridotte al minimo se non addirittura assenti e che l'inserimento paesaggistico non è stravolto.

In definitiva gli interventi progettati, sia per le caratteristiche delle opere sia per il contesto di riferimento, risultano compatibili dal punto di vista ambientale.



# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                              |                                  |
|---------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO | ELABORATO N.ro<br><br><b>R06</b> |
| disegnato           |                                              |                                  |
| controllato         |                                              |                                  |
| commessa            |                                              | scala :                          |

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | <i>Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO</i> |
|--|----------------------------------------------------|

**COMUNE DI CASTEL MORRONE**  
**PROVINCIA DI CASERTA**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**CASTEL MORRONE**

**OGGETTO:** Lavori di Messa in sicurezza e Prevenzione del Dissesto Idrogeologico

**COMMITTENTE:** COMUNE DI CASTEL MORRONE

**Codice CUP:** C64H20001680001

**Codice CIG:** 9212814E9B

**IL TECNICO**

ING. FERDINANDO LUMINOSO

# CAPITOLO 1

## OGGETTO DELL'APPALTO - AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

### Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **Lavori di Messa in sicurezza e Prevenzione del Dissesto Idrogeologico Frazioni Grottole e Torone**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è **9212814E9B** e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è **C64H20001680001**.

### Art 1.2 FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **MISURA** con offerta a **UNICO RIBASSO**.

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consisterà in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

Nell'appalto a misura, invece, il corrispettivo consisterà nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulterà variabile.

In linea generale, si dovranno avere i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

| Tipo di appalto  | Criteri di offerta        |
|------------------|---------------------------|
| A MISURA         | Offerta con unico ribasso |
|                  | Offerta a prezzi unitari  |
| A CORPO          | Offerta con unico ribasso |
|                  | Offerta a prezzi unitari  |
| A CORPO E MISURA | Offerta a prezzi unitari  |

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto potranno comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo [Norme Generali](#) per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

| Quadro economico di sintesi             |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| a) Per lavori a CORPO                   | 0,00 €              |
| b) Per lavori a MISURA                  | 688.276,46 €        |
| c) Per lavori in ECONOMIA               | 0,00 €              |
| <b>Totale dei Lavori</b>                | <b>688.276,46 €</b> |
| <i>di cui per costi della sicurezza</i> | 32.347,21 €         |

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara, ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'articolo 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., per un totale di: **92.259,49 €**.

## QUADRO ECONOMICO

|           |                                                                                             |                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>A)</b> | <b>IMPORTO TOTALE DEI LAVORI</b>                                                            |                     |
| A.1)      | Lavori a misura                                                                             | € 655.929,25        |
| A.2)      | Oneri della sicurezza diretta ed indiretta (non soggetti a ribasso)                         | € 32.347,21         |
|           | <b>Totale lavori</b>                                                                        | <b>€ 688.276,46</b> |
| <b>B)</b> | <b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>                                       |                     |
| B.1)      | Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto                            | € -                 |
| B.2)      | Rilievi, accertamenti ed indagini                                                           | € 2.500,00          |
| B.3)      | Allacciamenti a pubblici servizi, compreso IVA                                              | € -                 |
| B.4)      | Imprevisti (max 5% di A)                                                                    | € 27.885,12         |
| B.5)      | Acquisizione di aree o immobili                                                             | € 15.000,00         |
| B.6)      | Accantonamento                                                                              | € 6.417,65          |
| B.7)      | Incentivi per funzioni tecniche di RUP (2% di A)                                            | € 13.765,53         |
| B.8)      | Spese tecniche relative alla Progettazione, Direzione dell'esecuzione, Verifiche e Collaudi | € 64.129,16         |
| B.10)     | Spese di gara, pubblicità e commissioni giudicatrici                                        | € 4.500,00          |
| B.12)     | Oneri di scarica Autorizzata (compreso IVA)                                                 | € 38.000,00         |
| B.13)     | IVA ed eventuali altre imposte, di cui:                                                     |                     |
| B.13.1)   | CNPAIA su spese tecniche (4% di B.2+B.8)                                                    | € 2.665,17          |
| B.13.2)   | per IVA su lavori e impresti (10% su A+B.4)                                                 | € 71.616,16         |
| B.13.3)   | Per IVA su spese tecniche (22% su B.2+B.8+B.13.1)                                           | € 15.244,75         |
|           | <b>Totale somme a disposizione</b>                                                          | <b>€ 261.723,54</b> |
|           | <b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>                                                                  | <b>€ 950.000,00</b> |

### Art 1.3 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad Euro **757.104,11** (diconsi Euro Settecentocinquantasettemilacentotquattrovirgolaundici) IVA compresa.

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende l'importo di Euro **655.929,25** (diconsi Euro seicentocinquantacinquemilanovecentoventinovevirgolaenticinque), per lavori soggetti a ribasso d'asta, ed i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro **32.347,21** (diconsi Euro Trentaduemilatrecentoquarantasettevirgolaentuno), che non sono soggetti a tale ribasso.

Saranno riconosciuti, a valere sulle somme a disposizione della stazione appaltante indicate nei quadri economici dell'intervento e, ove necessario, utilizzando anche le economie derivanti dai ribassi d'asta, i maggiori costi derivanti dall'adeguamento e dall'integrazione, da parte del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, del piano di sicurezza e coordinamento, in attuazione delle misure di contenimento di cui agli articoli 1 e 2 del decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 marzo 2020, n. 13, e all'articolo 1 del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 maggio 2020, n. 35, e il rimborso di detti oneri avviene in occasione del pagamento del primo stato di avanzamento successivo all'approvazione dell'aggiornamento del piano di sicurezza e coordinamento recante la quantificazione degli oneri aggiuntivi.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

#### a) CATEGORIA PREVALENTE

| Cod.       | Descrizione                                                                 | Importo (Euro) |                                                                |        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------|--------|
|            |                                                                             | in cifre       | in lettere                                                     | %      |
| <b>OG6</b> | <b>ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE ED EVACUAZIONE</b> | 228.525,85     | Duecentoventottomilacinquecentoventiciquuevirgolaottantacinque | 33,203 |

#### b) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

| Cod.        | Descrizione                                          | Importo (Euro) |                                                                 |        |
|-------------|------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------|--------|
|             |                                                      | in cifre       | in lettere                                                      | %      |
| <b>OG3</b>  | <b>OPERE STRADALI E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI</b> | 220.112,33     | Duecentoventimilacentododicivirgolatrentatre                    | 31,980 |
| <b>OG8</b>  | <b>OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA</b>               | 13.642,55      | Tredicimilaseicentoquarantaduevirgolacinquuantacinque           | 1,982  |
| <b>OS21</b> | <b>OPERE STRUTTURALI SPECIALI</b>                    | 225.995,73     | Duecentoventicinquemilanovecentonovantacinquevirgolasettantatre | 32,835 |

I lavori appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente con i relativi importi, sono riportati nella tabella sopra. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzata dalla stazione appaltante, possono essere subappaltate secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

Restano esclusi dall'appalto i lavori che la Stazione Appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

#### **Art. 1.4**

### **AFFIDAMENTO E CONTRATTO**

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del d.lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto **deve avere** luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario **purché comunque giustificata dall'interesse alla sollecita esecuzione del contratto. La mancata stipulazione del contratto nel termine previsto deve essere motivata con specifico riferimento all'interesse della stazione appaltante e a quello nazionale alla sollecita esecuzione del contratto e viene valutata ai fini della responsabilità erariale e disciplinare del dirigente preposto. Non costituisce giustificazione adeguata per la mancata stipulazione del contratto nel termine previsto, salvo quanto previsto dai commi 9 e 11, la pendenza di un ricorso giurisdizionale, nel cui ambito non sia stata disposta o inibita la stipulazione del contratto. Le stazioni appaltanti hanno facoltà di stipulare contratti di assicurazione della propria responsabilità civile derivante dalla conclusione del contratto e dalla prosecuzione o sospensione della sua esecuzione.**

Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna Stazione Appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della Stazione Appaltante o mediante scrittura privata; in caso di procedura negoziata ovvero per gli affidamenti di importo non superiore a 40.000 euro mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o strumenti analoghi negli altri Stati membri.

I capitolati e il computo metrico estimativo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

#### **Art. 1.5**

### **DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

Le opere, oggetto dell'appalto, possono riassumersi come appresso, salvo le prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori, tenendo conto, per quanto possibile, delle norme UNI, **UNI EN 13285, UNI EN ISO 14688-1:**

- Movimenti di materie per la formazione del corpo stradale e pertinenze, da eseguire secondo la sagoma, l'andamento planimetrico ed altimetrico previsti in progetto.
- Opere d'arte di ogni genere, tanto per l'attraversamento dei corsi d'acqua e per lo sfogo delle acque piovane raccolte nei fossi laterali, quanto per difendere le scarpate dei tagli e dei rilevati, ovvero per il consolidamento e per la difesa del corpo stradale.
- Formazione di ossature e massicciate per la carreggiata della strada.
- Cilindratura meccanica delle massicciate.
- Trattamenti superficiali delle massicciate, rivestimenti, penetrazioni, pavimentazioni in genere.
- Lavori diversi
- Eventuali lavori ed oneri compensati a corpo

Le forme e dimensioni da assegnare alle varie strutture sono quelle previste nei paragrafi che seguono, salvo che non sia altrimenti indicato nei disegni di progetto allegati al contratto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Restano escluse dall'appalto le opere che la Stazione Appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare eccezione o richiesta o compenso alcuno.

#### **Art. 1.6**

### **ANDAMENTO PLANIMETRICO ED ALTIMETRICO DELL'ASSE STRADALE**

L'asse della strada seguirà l'andamento planimetrico determinato dagli allineamenti e dalle curve di raccordo quali risultano dall'allegata Planimetria e l'andamento altimetrico, secondo le livellette riportate all'allegato Profilo longitudinale salve sempre le variazioni tanto planimetriche quanto altimetriche che all'atto esecutivo venissero disposte dalla Direzione dei Lavori.

**Art. 1.7**  
**DIMENSIONI, FORMA TRASVERSALE E CARATTERISTICHE DELLA STRADA**

La larghezza normale della strada in rettilineo, fra i cigli estremi, seguirà l'andamento piano-altimetrico di progetto, tenendo conto della eventuale presenza delle banchine laterali.

Le banchine laterali non dovranno avere in nessun caso una larghezza inferiore a quella di progetto. Il profilo trasversale della strada (sagoma) dovrà essere costituito da due falde con pendenza dall'1,50 al 2% convenientemente raccordate in asse.

Nei tratti in curva la sezione stradale dovrà avere unica pendenza trasversale verso l'interno, da commisurare al raggio.

Tale, pendenza che verrà stabilita dalla Direzione dei Lavori non deve essere superiore al 5%.

Nelle curve strette ricadenti su tratti a macadam ordinario o protetti con trattamenti superficiali, si dovrà provvedere, a seconda di quanto sarà disposto dalla Direzione dei Lavori, a rinforzare mediante corazzatura l'intera superficie in curva o la metà in tema di essa. Tale corazzatura potrà essere fatta con blocchetti di porfido o lastricati o selciati o acciottolati su malta o pavimenti in cemento ecc.

Inoltre, e sempre in corrispondenza delle curve di raggio piccolo, o comunque dove la Direzione dei Lavori lo riterrà necessario a suo giudizio insindacabile, la larghezza della carreggiata e corrispondentemente quella complessiva della strada dovrà essere aumentata in confronto di quella fissata per i tratti in rettilineo di quel tanto che, volta per volta, all'atto esecutivo, sarà ordinato dalla Direzione dei Lavori suddetta tenendo conto del raggio delle curve da ampliare.

Nei tratti in trincea o a mezza costa la strada sarà fiancheggiata, da ambo i lati o solo verso monte, dalla cunetta di scolo la quale dovrà di norma essere del tipo trapezoidale per le strade a macadam ordinario, nel qual caso il fondo della cunetta dovrà trovarsi a quota inferiore a quella del cassonetto al fine di mantenere questo sempre asciutto, e del tipo triangolare per le strade a macadam cilindrato o protette con trattamento superficiale, a meno di speciali circostanze che configurino singolari esigenze idrauliche cui occorra soddisfare con altri particolari adattamenti tecnici.

Normalmente le cunette in terra non avranno rivestimenti, per evitare erosioni, particolarmente nei terreni argillosi; esse potranno essere interrotte con piccole soglie o briglie.

Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure quella diversa inclinazione che risulterà necessaria in sede esecutiva, in relazione alla natura e consistenza dei materiali coi quali si dovranno formare i rilevati. Altrettanto dicasi per le scarpate previste o che risulterà necessario in sede esecutiva assegnare per i tratti da tagliare in trincea o a mezza costa. Resta comunque rigorosamente stabilito che l'inclinazione da assegnare alle scarpate dei tagli dovrà essere quella prescritta di volta in volta mediante ordini di servizio.

Pertanto, mentre l'Appaltatore resta obbligato a provvedere agli ulteriori tagli che gli venissero ordinati per raggiungere l'inclinazione ridefinita in sede esecutiva, anche se questa inclinazione fosse minore di quella eventualmente prevista in progetto, senza che possa accampare diritti o pretese di compensi oltre il pagamento dei maggiori tagli ordinati coi prezzi di elenco relativi, nessuna liquidazione quantitativa e quindi nessun pagamento gli verrà fatto per maggiori scavi che avesse eseguito arbitrariamente senza ulteriore e diverso ordine scritto della Direzione dei Lavori, oltre la linea di inclinazione della scarpata prevista in progetto, oppure fissatagli in precedenza col prescritto ordine di servizio di cui sopra.

**Art. 1.8**  
**PONTI, PONTICELLI E TOMBINI**

Per l'attraversamento dei corsi d'acqua e per dare libero deflusso alle acque piovane, saranno costruiti - nei punti indicati nella planimetria e nel profilo longitudinale e dovunque si renderanno necessari all'atto esecutivo - ponti, ponticelli e tombini conformi ai tipi riportati nell'allegato Disegni delle Opere d'arte, salva sempre la facoltà della Direzione dei Lavori di apportare in corso d'opera, qualora le ritenesse necessarie, modifiche oltreché all'ubicazione, e al numero delle opere stesse, anche ai detti tipi.

Le dimensioni delle strutture in cemento armato, nel caso sia stato fornito il tipo schematico od il tipo esecutivo, dovranno essere ricalcolate a cura dell'Appaltatore in base ai carichi che verranno precisati dalla Direzione dei Lavori. Resta inteso che la piena responsabilità del dimensionamento dell'opera rimane in capo all'Appaltatore, nonostante l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

**Art. 1.9**  
**MURI DI SOSTEGNO E DI CONTRORIPA**

Nei tratti della strada sviluppati a mezza costa in terreni a forte pendio trasversale, sui quali le scarpate dei



rilevati non trovassero sicuro appoggio o risultassero soverchiamente prolungate, le terre saranno sostenute con muri a secco, in malta o misti, secondo quanto sarà prescritto ed a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

Muri a secco, in malta o misti saranno pure costruiti a sostegno delle scarpe dei tagli, ogni qualvolta questi dovessero per notevole altezza essere praticati in terreni soggetti a scoscendimenti.

Fatte salve le modifiche volta per volta indicate dalla Direzione dei Lavori, i muri avranno le forme e le dimensioni risultanti dai tipi riportati nei disegni allegati al contratto.

#### **Art. 1.10 PARAPETTI**

I parapetti in muratura da eseguirsi sui ponti e ponticelli e sui muri di sostegno saranno realizzati in tutta la loro estensione secondo le dimensioni di progetto.

All'atto esecutivo la Direzione dei Lavori potrà disporre l'esecuzione di parapetti di altro tipo e ad ogni modo indicherà le tratte in cui sia necessaria la costruzione dei parapetti stessi, dando le opportune disposizioni scritte all'Appaltatore.

#### **Art. 1.11 RIVESTIMENTI DI FOSSI, PLATEE E SCARPATE**

Le sponde ed il fondo dei fossi a fianco della strada, nei tratti a forte pendio e scavati in terreni soggetti ad essere corrosi dalle acque, dovranno, se verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, avere un rivestimento di ciottoli o pietrame, a secco od in malta, a seconda dei casi.

Così pure potrà essere disposto il rivestimento alle scarpe dei rilevati, che per qualsiasi causa non presentassero la voluta stabilità, ed anche alle platee dei ponticelli e tombini ovunque se ne manifestasse la necessità e sempreché non fosse altrimenti disposto dal presente Capitolato o non risultasse qualche speciale modalità di esecuzione dai disegni.

#### **Art. 1.12 OPERE IN VERDE PER IL RINSALDAMENTO E CONSOLIDAMENTO DELLE SCARPATE**

Al fine di evitare che lo smaltimento delle acque del piano stradale lungo le scarpate del rilevato o delle acque a monte delle scarpate in taglio provochi danni derivanti dallo scorrimento (ruscellamento), potranno essere ordinate, oltre le normali piantagioni e inzollature come opere in verde, graticciate viventi con andamento trasversale alla massima pendenza, sfalsate tra loro.

#### **Art. 1.13 MASSICCIATA**

Per tutta la larghezza della carreggiata, nei tratti nei quali la strada debba essere mantenuta a macadam ordinario, oppure protetto con trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni, oppure ancora con pavimenti che lo richiedano, la strada stessa verrà munita di massicciata costituita con pietrisco o ghiaia sciolta di spessore uniforme per tutta l'altezza prescritta nei vari casi o che sarà prescritta in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori.

La massicciata sarà contenuta entro apposito incassamento (cassonetto) ricavato entro la piattaforma stradale.

La sagoma superficiale della massicciata sarà quella prescritta per il macadam ordinario oppure per i trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni o pavimenti su massicciata, da adottare per la strada o nei vari tratti ed indicati nel precedente articolo "*Dimensioni Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada*".

Inoltre, in tutti i tratti nei quali la piattaforma stradale ricade sui rilevati, o su terreni di non sufficiente resistenza, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, e sempreché non si debba in questi tratti pavimentare la strada con tipi che già richiedano fondazioni proprie e speciali in calcestruzzo, la massicciata propriamente detta, di pietrisco o ghiaia, che dovrà formare il nucleo della carreggiata od il sostegno di pavimentazione, sarà distesa su apposita fondazione od ossatura in pietrame dello spessore prescritto (o da prescriversi all'atto esecutivo) da costruire anch'esso entro l'adatto cassonetto da scavare nella piattaforma stradale ed eseguito con le modalità indicate nell'omonimo articolo del Capitolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali - Modalità di Esecuzione ed Ordine da Tenersi nei Lavori*". La sagoma superficiale di questo sottofondo

od ossatura sarà in genere parallela a quella superficiale della massicciata di cui sopra.

#### **Art. 1.14**

### **MACADAM ORDINARIO - TRATTAMENTI SUPERFICIALI RIVESTIMENTI E PENETRAZIONI - PAVIMENTAZIONI IN GENERE**

Saranno eseguiti con massicciata protetta mediante trattamenti superficiali (a catrame o bitume o misti, a freddo od a caldo) o con rivestimenti (a base di catrame, o bitume puro, bitume fluido o polveri asfaltiche).

#### **Art. 1.15**

### **VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi.

Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisi o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi secondo quanto previsto all'articolo "Disposizioni generali relative ai prezzi".

# CAPITOLO 2

## DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

### Art. 2.1

#### OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

### Art. 2.2

#### DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) l'elenco dei prezzi unitari ovvero il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi;
- b) il cronoprogramma;
- c) le polizze di garanzia;
- d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- e) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- f) Gli elaborati di progetto di cui all'elenco elaborati

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti (d.lgs. n.50/2016);
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

### **Art. 2.3**

#### **QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE**

Per i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le categorie e classifiche, così come richiesto dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

Nel caso l'Appaltatore concorrente voglia soddisfare la richiesta relativa al possesso dei requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico e professionale di cui all'articolo 83, comma 1, lettere b) e c) del d.lgs 50/2016, può avvalersi delle capacità di altri soggetti, anche partecipanti al raggruppamento, a prescindere dalla natura giuridica dei suoi legami con questi ultimi.

L'Appaltatore concorrente che, ai sensi dell'articolo 89 del citato Codice dei contratti, vuole avvalersi delle capacità di altri soggetti, allegnerà oltre all'eventuale attestazione SOA dell'impresa ausiliaria, una dichiarazione sottoscritta dalla stessa attestante il possesso da parte di quest'ultima dei requisiti generali di cui all'articolo 80, nonché il possesso dei requisiti tecnici e delle risorse oggetto di **avvalimento**.

L'Appaltatore concorrente dimostrerà alla stazione appaltante che dispone dei mezzi necessari mediante presentazione di una dichiarazione sottoscritta dall'impresa ausiliaria con cui quest'ultima si obbliga verso il concorrente e verso la stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse necessarie di cui è carente il concorrente.

Nel caso di dichiarazioni mendaci, ferma restando l'applicazione dell'articolo 80 del Codice dei contratti nei confronti dei sottoscrittori, la stazione appaltante escluderà il concorrente ed escuterà la garanzia.

L'Appaltatore concorrente allega, altresì, alla domanda di partecipazione in originale o copia autentica il contratto in virtù del quale l'impresa ausiliaria si obbliga nei confronti del concorrente a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie per tutta la durata dell'appalto. A tal fine, il contratto di avvalimento contiene, a pena di nullità, la specificazione dei requisiti forniti e delle risorse messe a disposizione dall'impresa ausiliaria.

### **Art. 2.4**

#### **FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

La stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore della procedura di fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio dell'impresa, potrà eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita con l'autorizzazione del giudice delegato, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

## **Art. 2.5**

### **RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

Qualora risulti che un operatore economico, si trovi, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura di aggiudicazione, in una delle situazioni di cui ai commi 1, 2, 4 e 5 dell'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., le stazioni appaltanti possono escludere un operatore in qualunque momento della procedura ed hanno facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In particolare si procederà in tal senso se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice, nel caso in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo:

- con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);

- con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore, sono:

a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;

b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'esecutore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'esecutore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'esecutore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'esecutore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'esecutore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'esecutore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'esecutore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'esecutore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'esecutore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il

pagamento delle penali.

**Nel caso in** cui la prosecuzione dei lavori, per qualsiasi motivo, ivi incluse la crisi o l'insolvenza dell'esecutore anche in caso di concordato con continuità aziendale ovvero di autorizzazione all'esercizio provvisorio dell'impresa, non possa procedere con il soggetto designato, né, in caso di esecutore plurisoggettivo, con altra impresa del raggruppamento designato, ove in possesso dei requisiti adeguati ai lavori ancora da realizzare, la stazione appaltante, previo parere del collegio consultivo tecnico, salvo che per gravi motivi tecnici ed economici sia comunque, anche in base al citato parere, possibile o preferibile proseguire con il medesimo soggetto, dichiara senza indugio, in deroga alla procedura di cui all'articolo 108, commi 3 e 4, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la risoluzione del contratto, che opera di diritto, e provvede secondo una delle seguenti alternative modalità:

a) procede all'esecuzione in via diretta dei lavori, anche avvalendosi, nei casi consentiti dalla legge, previa convenzione, di altri enti o società pubbliche nell'ambito del quadro economico dell'opera;

b) interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla originaria procedura di gara come risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori, se tecnicamente ed economicamente possibile e alle condizioni proposte dall'operatore economico interpellato;

c) indice una nuova procedura per l'affidamento del completamento dell'opera;

d) propone alle autorità governative la nomina di un commissario straordinario per lo svolgimento delle attività necessarie al completamento dell'opera ai sensi dell'articolo 4 del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla legge 14 giugno 2019, n. 55. Al fine di salvaguardare i livelli occupazionali e contrattuali originariamente previsti, l'impresa subentrante, ove possibile e compatibilmente con la sua organizzazione, prosegue i lavori anche con i lavoratori dipendenti del precedente esecutore se privi di occupazione.

Le disposizioni di cui ai periodi precedenti si applicano anche in caso di ritardo dell'avvio o dell'esecuzione dei lavori, non giustificato dalle esigenze descritte all'articolo ["Programma di esecuzione dei lavori - Sospensioni"](#), nella sua compiuta realizzazione per un numero di giorni pari o superiore a un decimo del tempo previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera e, comunque, pari ad almeno trenta giorni per ogni anno previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera.

Nel caso di risoluzione del contratto l'esecutore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'esecutore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'esecutore i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata all'esecutore nelle forme previste dal Codice, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e l'esecutore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.

## **Art. 2.6 GARANZIA PROVVISORIA**

La garanzia provvisoria, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione (in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato) o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento. Nei casi degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice, è facoltà della stazione

appaltante non richiedere tali garanzie.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

Salvo nel caso di microimprese, piccole e medie imprese e di raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese, l'offerta dovrà essere corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 104, qualora l'offerente risultasse affidatario.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Per le modalità di "**affidamento** diretto" e "procedura negoziata, senza bando", di cui all'articolo 1 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, la stazione appaltante non richiede le garanzie provvisorie di cui sopra, salvo che, in considerazione della tipologia e specificità della singola procedura, ricorrano particolari esigenze che ne giustifichino la richiesta, che la stazione appaltante indica nell'avviso di indizione della gara o in altro atto equivalente. Nel caso in cui sia richiesta la garanzia provvisoria, il relativo ammontare è dimezzato rispetto a quello sopra previsto.

## **Art. 2.7 GARANZIA DEFINITIVA**

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie



UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere la garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonchè nel caso degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice Appalti. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

## **Art. 2.8**

### **COPERTURE ASSICURATIVE**

A norma dell'art. 103, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare è individuato da quello di contratto.

Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo



certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranzo consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

## **Art. 2.9**

### **DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del **40** per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del d.m. 10 novembre 2016, n. 248 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

- OG 11 - impianti tecnologici;
- OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
- OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;
- OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
- OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
- OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- OS 12-B - barriere paramassi, fermaneve e simili;
- OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
- OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;

OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;  
OS 18 -B - componenti per facciate continue;  
OS 21 - opere strutturali speciali;  
OS 25 - scavi archeologici;  
OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi;  
OS 32 - strutture in legno.

**Fino al 31 dicembre 2020** non sarà necessaria l'indicazione in fase di offerta della terna di subappaltatori ai sensi dell'art. 105 comma 6 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. L'affidatario provvede a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere i costi della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo

2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del d.lgs. n. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, della Legge n. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;

c) registra le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;

d) provvede, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni relative al subappalto di cui all'articolo 105 del codice.

#### **Art. 2.10**

#### **CONSEGNA DEI LAVORI - CONSEGNE PARZIALI - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE**

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata per le amministrazioni statali, non oltre **quarantacinque** giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Per le procedure disciplinate dal decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 avviate a decorrere dalla data di entrata in vigore del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76 e fino alla data **del 31 dicembre 2021** è sempre autorizzata la consegna dei lavori **in via di urgenza** e, nel caso di servizi e forniture, l'esecuzione del contratto in via d'urgenza ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto legislativo, nelle more della verifica dei requisiti di cui all'articolo 80 del medesimo decreto legislativo, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura.

Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai seguenti limiti indicati all'articolo 5, commi 12 e 13 del d.m. 49/2018. Ove l'istanza di recesso dell'esecutore non

sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo (previa riserva formulata sul verbale di consegna) per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite sempre al medesimo articolo, comma 14 del d.m. 49/2018.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'esecutore potrà ottenere l'anticipazione come eventualmente indicato nell'articolo "[Anticipazione e pagamenti in acconto](#)" e avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

Ai sensi dell'articolo 5 comma 5 del d.m. 49/2018, la stazione appaltante indica nel presente capitolato di appalto gli eventuali casi in cui è facoltà della stessa non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore in fase di consegna.

La consegna parziale dei lavori è disposta a motivo della natura delle opere da eseguire, [ovvero](#), di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione.

L'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'esecutore è tenuto a trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'esecutore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'esecutore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 15 dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo.

L'esecutore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'esecutore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **300** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dall'esecutore in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente.

L'esecutore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

## **Art. 2.11**

### **PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE**

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del d.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Entro dieci giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

*Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.*

*Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.*

*In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.*

*La sospensione può essere disposta anche dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti, per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.*

*Qualora si verifichino sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui sopra, l'appaltatore sarà dovutamente risarcito sulla base dei criteri riportati all'articolo 10 comma 2 del d.m. 49/2018.*

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. La sospensione parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

*Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone,*

*l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.*

*Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.*

*L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.*

*L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.*

Fino al **31 dicembre 2021**, in deroga all'articolo 107 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la sospensione, volontaria o coattiva, dell'esecuzione di lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del medesimo decreto legislativo, anche se già iniziati, può avvenire, esclusivamente, per il tempo strettamente necessario al loro superamento, per le seguenti ragioni:

a) cause previste da disposizioni di legge penale, dal codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché da vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea;

b) gravi ragioni di ordine pubblico, salute pubblica o dei soggetti coinvolti nella realizzazione delle opere, ivi incluse le misure adottate per contrastare l'emergenza sanitaria globale da COVID-19;

c) gravi ragioni di ordine tecnico, idonee a incidere sulla realizzazione a regola d'arte dell'opera, in relazione alle modalità di superamento delle quali non vi è accordo tra le parti;

d) gravi ragioni di pubblico interesse.

La sospensione è in ogni caso disposta dal responsabile unico del procedimento e gestita secondo i casi disciplinati **all'articolo 5** del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76.

Salva l'esistenza di uno dei casi di sospensione di cui ai periodi precedenti, le parti non possono invocare l'inadempimento della controparte o di altri soggetti per sospendere l'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'opera ovvero le prestazioni connesse alla tempestiva realizzazione dell'opera.

Il rispetto delle misure di contenimento COVID-19 previste dall'articolo 1 del decreto-legge n. 6 del 2020 e dall'articolo 1 del decreto-legge n. 19 del 2020 nonché dai relativi provvedimenti attuativi, ove impedisca, anche solo parzialmente, il regolare svolgimento dei lavori ovvero la regolare esecuzione dei servizi o delle forniture costituisce causa di forza maggiore, ai sensi dell'articolo 107, comma 4, del decreto legislativo n. 50 del 2016 e, qualora impedisca di ultimare i lavori, i servizi o le forniture nel termine contrattualmente previsto, costituisce circostanza non imputabile all'esecutore ai sensi del comma 5 del citato articolo 107 ai fini della proroga di detto termine, ove richiesta.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del d.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un **Piano di qualità di costruzione e di installazione**.

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

## **Art. 2.12 RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI**

Il direttore dei lavori riceve dal RUP *disposizioni di servizio* mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.



Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di *ordini di servizio* all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;

b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;

c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;

d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;

e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;

f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:

1) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;

2) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;

3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;

4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;

5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

Tali documenti contabili sono costituiti da:

- giornale dei lavori
- libretto delle misure
- registro di contabilità
- sommario del registro di contabilità
- stato di avanzamento dei lavori (SAL)
- conto finale dei lavori.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

- a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

### **Art. 2.13 ISPETTORI DI CANTIERE**

Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei Lavori può essere coadiuvato da uno o più direttori operativi e ispettori di cantiere, che devono essere dotati di adeguata competenza e professionalità in relazione alla tipologia di lavori da eseguire. In tal caso, si avrà la costituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto.

La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante turnazione, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno affidati fra gli altri i seguenti **compiti**:

- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;
- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;
- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

Il Direttore dei Lavori e i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, ove nominati, saranno tenuti a utilizzare la diligenza richiesta dall'attività esercitata ai sensi dell'art. 1176, comma 2, codice civile e a osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali e la compilazione del giornale dei



lavori agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali e la verifica dell'esattezza delle annotazioni, le osservazioni, le prescrizioni e avvertenze sul giornale, resta di sua esclusiva competenza.

Con riferimento ad eventuali lavori affidati in subappalto il Direttore dei Lavori, con l'ausilio degli ispettori di cantiere, svolgerà le seguenti funzioni:

- a) verifica della presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controllo che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- c) accertamento delle contestazioni dell'impresa affidataria sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'impresa affidataria, determinazione della misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- d) verifica del rispetto degli obblighi previsti dall'art. 105, comma 14, del Codice in materia di applicazione dei prezzi di subappalto e sicurezza;
- e) segnalazione al Rup dell'inosservanza, da parte dell'impresa affidataria, delle disposizioni di cui all'art. 105 del Codice.

#### **Art. 2.14**

##### **PENALI**

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di 0,5 per mille dell'importo netto contrattuale.

[Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.](#)

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

#### **Art. 2.15**

##### **SICUREZZA DEI LAVORI**

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per

garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;

b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;

c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

#### **Art. 2.16**

### **OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i., a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

#### **Art. 2.17**

### **ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO**

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **10** per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto, è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione della prestazione l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro **100.000 (EURO CENTOMILAVIRGOLAZERO)**.

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti. Il Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

## **Art. 2.18**

### **CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI**

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro **30** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al Rup unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

## **Art. 2.19**

### **ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010. Entro il termine massimo di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:

- 1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del d.lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a



sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

#### **Art. 2.20**

### **ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito [elencati](#):

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scolli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo

- occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinato, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

## **Art. 2.21 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

## **Art. 2.22 PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE**

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla Stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

#### **Art. 2.23 RINVENIMENTI**

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del d.lgs. 50/2016 risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

#### **Art. 2.24 BREVETTI DI INVENZIONE**

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non sia possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

#### **Art. 2.25 GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE**

Ai sensi degli articoli 9 e 21 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49 si riporta la [disciplina prevista dalla stazione appaltante](#) relativa alla gestione delle contestazioni su aspetti tecnici e riserve.

L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della sottoscrizione. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni stato di avanzamento.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Le riserve non espressamente confermate sul [conto finale](#) si intendono abbandonate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.



Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

### **Accordo bonario**

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. **Fino al 31 dicembre 2020** potranno essere oggetto di riserva anche gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del d.lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del d.lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

### **Arbitrato**

Se non si procede all'accordo bonario e l'appaltatore conferma le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 209 del Codice dei contratti, in quanto applicabile, come previsto da autorizzazione disposta dalla Stazione appaltante. L'arbitrato è nullo in assenza della preventiva autorizzazione o di inclusione della clausola compromissoria, senza preventiva autorizzazione, nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara, ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito.

L'appaltatore può recusare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. In ogni caso è vietato il compromesso.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 209 del d.lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolgerà secondo i disposti dell'articolo 209 e 210 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

### **Collegio consultivo tecnico**

Fino al **31 dicembre 2021** per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o

superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, è obbligatoria, presso ogni stazione appaltante, la costituzione di un collegio consultivo tecnico, prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre dieci giorni da tale data, con i compiti previsti dall'articolo 5 del cd. "Decreto Semplificazioni" e con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle controversie o delle dispute tecniche di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto stesso. Per i contratti la cui esecuzione sia già iniziata alla data di entrata in vigore del presente decreto, il collegio consultivo tecnico è nominato entro il termine di trenta giorni decorrenti dalla medesima data.

Il collegio consultivo tecnico è formato, a scelta della stazione appaltante, da tre componenti, o cinque in caso di motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste, dotati di esperienza e qualificazione professionale adeguata alla tipologia dell'opera, tra ingegneri, architetti, giuristi ed economisti con comprovata esperienza nel settore degli appalti delle concessioni e degli investimenti pubblici, anche in relazione allo specifico oggetto del contratto e alla specifica conoscenza di metodi e strumenti elettronici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture (BIM), maturata per effetto del conseguimento di un dottorato di ricerca oppure che siano in grado di dimostrare un'esperienza pratica e professionale di almeno dieci anni nel settore di riferimento. I componenti del collegio possono essere scelti dalle parti di comune accordo, ovvero le parti possono concordare che ciascuna di esse nomini uno o due componenti e che il terzo o il quinto componente, con funzioni di presidente, sia scelto dai componenti di nomina di parte.

Il collegio consultivo tecnico si intende costituito al momento della designazione del terzo o del quinto componente. All'atto della costituzione è fornita al collegio consultivo copia dell'intera documentazione inerente al contratto. Le funzioni del collegio consultivo sono disciplinate dagli articoli 5 e 6 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto e può procedere ad audizioni informali delle parti per favorire, nella risoluzione delle controversie o delle dispute tecniche eventualmente insorte, la scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il collegio può altresì convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni.

L'inosservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità del soggetto agente per danno erariale, salvo il dolo.

Le determinazioni del collegio consultivo tecnico hanno la natura del lodo contrattuale previsto dall'articolo 808-ter del codice di procedura civile, salva diversa e motivata volontà espressamente manifestata in forma scritta dalle parti stesse. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di quindici giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, recante succinta motivazione, che può essere integrata nei successivi quindici giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

I compensi dei membri del collegio sono computati all'interno del quadro economico dell'opera alla voce spese imprevedute. Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti.

## **Art. 2.26**

### **DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI**

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei

vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se per le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro. (Vedi l'ultimo enunciato del punto-indice [Variazioni delle opere progettate](#))

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al [dieci per cento](#) rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Se le variazioni ai prezzi di contratto comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno valutati:

a) desumendoli dal prezzo della stazione appaltante o dal prezzo predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;

b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetterà i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intenderanno definitivamente accettati.

#### **Art. 2.27**

### **OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI**

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

## **CAPITOLO 3**

### **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE**

#### **Art. 3.1**

### **NORME GENERALI**

#### **Generalità**

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

### **Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura**

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

### **Lavori in economia**

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

### **Contabilizzazione delle varianti**

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

## **Art. 3.2 MOVIMENTO DI MATERIE**

### **a) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale**

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali, per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Appaltatore all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Appaltatore ed alla Direzione dei Lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. In base alle sezioni ed al profilo longitudinale contrattuale verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento. L'eventuale scavo del cassonetto nei tratti in rilevato si intenderà compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato stesso.

Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento comprenderà il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego o a deposito a qualsiasi distanza, la perfetta profilatura delle scarpate, nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature, quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti d'acqua di qualsiasi importanza, ecc.

Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza (con l'esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel prezzo relativo i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di

volume non superiore a 0,50 m<sup>3</sup>; quelli, invece, di cubatura superiore a 0,50 m<sup>3</sup> verranno compensati con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

I materiali provenienti dagli scavi in genere, in quanto idonei, resteranno di proprietà della Stazione Appaltante che ne disporrà come riterrà opportuno. Il loro trasporto nei luoghi di accatastamento o immagazzinamento sarà a carico dell'Appaltatore, intendendosi l'onere compreso e compensato coi relativi prezzi di elenco riguardanti gli scavi.

Il volume dei rilevati costruiti con materiali provenienti da cave di prestito verrà ricavato in base alla differenza tra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per il reimpiego dalla Direzione dei Lavori.

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito private si intenderanno compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, al pagamento di tutte le indennità di occupazione di terreni, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili e da aree demaniali, e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per scavi di sbancamento.

Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati verrà applicato al volume totale dei rilevati costruiti per la formazione della sede stradale e relative pertinenze.

Esso comprenderà anche gli oneri della preparazione del piano di posa del rilevato, come: l'eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materie organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa del rilevato stradale.

Ove sia necessario, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla stabilizzazione del terreno in quanto appartenente alle categorie A/6-A/7 o quando l'indice di gruppo del terreno non superi 10, mescolando allo strato superficiale del terreno correttivo in rapporto occorrente a realizzare per lo spessore prescritto uno strato sufficientemente compatto ed impermeabile capace di evitare rifluimenti di argilla negli strati superiori o affondamenti di questi.

Tale strato comunque dovrà essere compattato fino ad ottenere una densità del 95% della massima.

Inoltre è compreso l'onere del rivestimento delle scarpate con terra vegetale per uno spessore di almeno 20 cm e la perfetta profilatura delle scarpate. Il prezzo per lo scavo di sbancamento di bonifica verrà corrisposto solo nel caso che a richiesta della Direzione dei Lavori venga spinto a profondità superiore a 20 cm sotto il piano di campagna e solo per i volumi eccedenti tale profondità; e a detto maggiore volume eccedente verrà estesa la contabilizzazione del rilevato.

La compattazione meccanica del rilevato sarà valutata a metro cubo quale compenso in aggiunta a quello della formazione dei rilevati, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione dei Lavori.

## **b) Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto o in presenza di acqua per l'impianto di opere d'arte, ecc.**

Le opere da eseguire nelle trincee verranno considerati come scavi per fondazione solamente quando eseguiti al di sotto del piano orizzontale o inclinato, secondo il pendio longitudinale, del fondo della cunetta sistemata. Tutti gli altri scavi eseguiti al di sopra del predetto piano, anche ove servano per fare luogo alle murature, verranno considerati come scavi di sbancamento e saranno pagati a metro cubo coi prezzi relativi di elenco.

Nelle opere esterne alle trincee saranno considerati scavi di fondazione quelli posti al di sotto del piano di sbancamento o quelli al di sotto del piano orizzontale passante dal punto più basso del terreno naturale interessante la fondazione dell'opera.

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume eguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano orizzontale e soltanto al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo e qualunque armatura e puntellazione occorrente.

Nel caso in cui venisse ordinato che il fondo dei cavi abbia pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- 1) di tutti gli oneri e spese relativi agli scavi in genere da eseguirsi con qualsiasi mezzo, paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro o a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto e indennità di deposito;
- 2) delle spese occorrenti: per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per

le formazioni di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

3) dell'eventuale perdita parziale o anche totale dei legnami impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione o per sostenere ed evitare franamenti di pareti di cavi di sbancamento;

4) ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di cui trattasi.

Gli scavi e tagli di scarpate da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie e di consolidamento, saranno sempre considerati e contabilizzati come scavi di sbancamento per tutta la parte sovrastante al terreno preesistente alla formazione dei rialzi stessi.

I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive, a partire dalla quota di sbancamento fissata in uno dei modi sopra indicati e proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulterà dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione del volume stesso del prezzo di elenco fissato per lo scavo nella ripetuta zona.

I prezzi relativi agli scavi di fondazione saranno applicabili anche agli scavi di fondazione per pozzi qualunque sia la loro sezione planimetrica.

Con i prezzi d'elenco, si intendono, altresì, compensati gli oneri che si incontrino per scavi che si debbano eseguire in presenza di acqua fino a quando l'altezza dell'acqua stabilizzata nei cavi non superi l'altezza di 20 cm ed essa non dipenda da cause occasionali.

Nei detti prezzi sono, altresì, compresi gli oneri derivanti da infiltrazioni di acqua fino a quando la portata si mantenga pari od inferiore a 5 litri al minuto primo e siano indipendenti da cause accidentali. E' compreso l'onere dei rinterri dei cavi intorno alle murature di fondazione e la pilonatura delle materie stesse.

#### **c) Scavi subacquei**

Quando nei cavi di fondazione l'acqua che si stabilisce naturalmente superi i 20 cm, per la parte eccedente tale limite verrà corrisposto il compenso per scavo subacqueo.

Qualora la Direzione dei Lavori ritenesse di fare eseguire l'esaurimento dell'acqua o il prosciugamento dei cavi, allo scavo verrà applicato il prezzo normale dei cavi di fondazione.

#### **d) Prosciugamenti**

Nel caso che la Stazione Appaltante si avvalga della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti dei cavi, pagando a parte questo lavoro (come pure se ciò debba farsi per mancanza di prezzi di scavi subacquei), lo scavo entro i cavi così prosciugati verrà pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto o in presenza di acqua, indicati alla lettera b), applicando i prezzi relativi a questi scavi per ciascuna zona, a partire quindi, in questo caso, dal piano di sbancamento.

### **Art. 3.3**

#### **PALI DI FONDAZIONE**

**a) Pali in legno** - Per i pali in legno la lunghezza comprenderà anche la parte appuntita, e per diametro si assumerà quello a metà lunghezza del palo.

Quando, stabilita la lunghezza dei pali da adottare, il palo raggiunga la capacità portante prima che la testa sia giunta alla quota stabilita, il palo verrà reciso, a cura e spese dell'Appaltatore; ma nella valutazione verrà tenuto conto della sua lunghezza originale.

Nel prezzo al metro sono compresi, oltre la fornitura del palo dell'essenza richiesta, la lavorazione della punta, l'eventuale applicazione delle puntazze in ferro (pagandosi a parte la sola fornitura del ferro), l'applicazione e fornitura delle ghiera di testata, la posa in opera a mezzo di appositi e capaci battipali e la mano d'opera occorrente. La lunghezza d'infissione si otterrà dalla differenza fra la lunghezza complessiva del palo prima della messa in opera e la lunghezza della parte emergente dal terreno dopo l'infissione.

**b) Pali in cemento armato** - Per i pali in cemento armato, ferme restando le suddette norme per la loro valutazione e posa in opera, si precisa che il prezzo comprende la fornitura del palo completo di armatura metallica, di puntazze di ferro robustamente ancorate al calcestruzzo, delle cerchiature di ferro, nonché dei prismi di legno a difesa della testata.

**c) Pali trivellati o battuti lavorati in opera** - Per i pali trivellati o battuti e formati in opera il prezzo a metro lineare comprende pure l'onere dell'infissione del tubo forma, la fornitura ed il getto del

calcestruzzo ed il suo costipamento con mezzi idonei, il ritiro graduale del tubo forma, la posa in opera dell'armatura metallica. Rimane esclusa la sola fornitura dell'armatura metallica che verrà pagata a parte. L'onere dell'eventuale foratura a vuoto per l'esecuzione dei pali trivellati è compreso e compensato nel prezzo relativo a detti pali.

Per tutti i tipi suindicati di pali nel prezzo di essi è altresì compreso l'onere delle prove di carico; l'appaltatore non potrà, in ogni caso, richiedere maggiorazioni di prezzo per l'infissione di pali con un'inclinazione inferiore ai 15° rispetto all'asse verticale.

#### **Art. 3.4**

### **ACCIAIO PER CALCESTRUZZO**

Il peso dell'acciaio in barre ad aderenza migliorata di armatura del calcestruzzo verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per aggiunte non ordinate. Il peso delle armature verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinate) e moltiplicandolo per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali UNI.

Col prezzo fissato, il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

L'acciaio impiegato nelle strutture in cemento armato e cemento armato precompresso verrà computato a peso ed il prezzo sarà comprensivo della sagomatura, della messa in opera, delle giunzioni, delle legature, dei distanziatori e di ogni altra lavorazione richiesta dalle prescrizioni o dalla normativa vigente.

Il prezzo fissato per l'acciaio armonico usato nelle armature pre o post tese, in base alla sezione utile, comprenderà la fornitura di guaine, il posizionamento, le iniezioni di cemento finali, le piastre di ancoraggio, i mezzi e materiali, la mano d'opera ed ogni altro accessorio o lavorazione necessari per la completa esecuzione dei lavori indicati.

#### **Art. 3.5**

### **CARREGGIATA**

**a) Compattazione meccanica dei rilevati** - La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

**b) Massicciata** - La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi relativi prezzi di elenco.

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione dei Lavori verrà fatta con canne metriche, col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo dalle dimensioni di m. 1,00 x 1,00 x 0,50 o con qualunque altro sistema idoneo.

All'atto della misurazione sarà facoltà della Direzione dei Lavori dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato numero, e scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore non avrà ottemperato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che potesse derivargli da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

**c) Impiattamento od ossatura** - L'impiattamento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti. La misura ed il pagamento possono riferirsi al volume misurato in opera od in cataste come per la precedente lettera b).

**d) Cilindratura di massicciata e sottofondi** - Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Coi prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindature indicati nel presente capitolato, s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorra, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorran, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto potrà essere necessario per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra.

**e) Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata** -

Anche per queste voci la valutazione è prevista a metro cubo di opera finita. Il prezzo a metro cubo della fondazione e pavimentazione comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante;
- la fornitura degli inerti nelle qualità e quantità prescritte dal capitolato speciale d'appalto, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- l'eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto e richiesto dalla Direzione dei Lavori;
- il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente prescritto.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

**f) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni - Manti di conglomerato - Pavimentazioni di cemento** -

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti, e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo secondo le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come sopra previsto. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

La Direzione Lavori si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3%: il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5%: il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

**g) Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento, di porfido** - Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato con i prezzi di elenco.



Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione dei Lavori.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre e ciottoli, per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolazione del suolo, per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato.

I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

Se l'acciottolato, selciato, lastricato o pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

**h) Soprastrutture stabilizzate** - Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso e in pozzolana stabilizzata con calce idrata verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

### **Art. 3.6 RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONE**

I ripristini delle pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso saranno valutati a metro quadrato di superficie, assumendo per la misura di tali lavori la larghezza stabilita nelle sezioni tipo di progetto, intendendosi compensati gli eventuali allargamenti non ordinati dal Direttore dei Lavori.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a chiusini, pozzetti, e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

### **Art. 3.7 POZZETTI DI RACCORDO-ISPEZIONE E CHIUSINI**

La fornitura e posa in opera di pozzetti di raccordo/ispezione dei cavidotti in più o in meno rispetto alle indicazioni di progetto verrà compensata a numero applicando, in relazione alle dimensioni, il rispettivo prezzo di elenco, mentre per quanto riguarda il chiusino la valutazione verrà fatta a peso applicando il relativo prezzo di elenco per la ghisa o il ferro lavorato zincato.

### **Art. 3.8 TUBI DI CEMENTO**

I tubi di cemento saranno pagati a metro lineare e nel prezzo di elenco sarà incluso il massetto di fondazione, la fornitura e posa in opera dei tubi, la sigillatura dei giunti, il rinfiacco qualora prescritto.

### **Art. 3.9 CIGLI E CUNETTE**

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al frattazzo.

### **Art. 3.10 MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

### **Art. 3.11 NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

### **Art. 3.12 LAVORI IN ECONOMIA**

La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate in economia.

Per i lavori in economia nel costo orario della mano d'opera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dal D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.

L'importo di tali prestazioni e provviste non potrà superare quello debitamente autorizzato nei limiti definiti dall'art. 36 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.

### **Art. 3.13 MATERIALI A PIÈ D'OPERA**

Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè d'opera ed il suo accredito in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accredito del loro importo nei pagamenti in acconto;

d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

# CAPITOLO 4

## QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

### Art. 4.1

#### QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

**a) Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

**b) Calce.** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

**c) Leganti idraulici.** - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

**d) Pozzolana.** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

**e) Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

- f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati.** - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e

dal 3 al 10% al setaccio n. 200.

- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
- 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

**g) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio.** - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

**h) Pietrame.** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm<sup>2</sup> ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

**i) Tufi.** - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

**l) Cubetti di pietra.** - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

**m) Mattoni.** - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di

modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm<sup>2</sup>.

Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

**n) Materiali ferrosi.** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17 gennaio 2018, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

2° Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 17 gennaio 2018.

Le caratteristiche e le modalità degli acciai in barre saranno quelle indicate nel D.M. 17 gennaio 2018.

5° Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

**o) Legname.** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smusso di sorta.

**p) Geotessili.** - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme [UNI EN 13249](#), [UNI EN 13251](#), [UNI EN 13252](#), [UNI EN 13253](#), [UNI EN 13254](#), [UNI EN 13255](#), [UNI EN 13256](#), [UNI EN 13257](#), [UNI EN 13265](#) ove applicabili.

## **Prove dei materiali**

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione,

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

## **Art 4.2 TRACCIAMENTI**

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti. A tempo debito dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

## **Art 4.3 SCAVI E RILEVATI IN GENERE**

Gli scavi ed i rilevati saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

**a) Scavi.** - Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fuggatori.

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, depositandole su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

**b) Rilevati.** - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro



totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla precedente lettera a), se disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati, dopo aver provveduto alla cernita ed alla eliminazione del materiale non ritenuto idoneo. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte e sempreché disponibile ed egualmente ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie scavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'Appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature. Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

#### **4.3.1 Gestione dei cantieri di piccole dimensioni**

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

- 1)** la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare
- 2)** le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

#### **Numerosità dei campioni**

Il numero minimo di punti di prelievo da localizzare nei cantieri di piccole dimensioni è individuato tenendo conto della correlazione di due elementi: l'estensione della superficie di scavo e il volume di terre e rocce

oggetto di scavo.

La tabella che segue riporta il numero minimo di campioni da analizzare, incrementabile in relazione all'eventuale presenza di elementi sito specifici quali singolarità geolitologiche o evidenze organolettiche. Nel caso di scavi lineari (per posa condotte e/o sottoservizi, realizzazione scoli irrigui o di bonifica, ecc.), dovrà essere prelevato un campione ogni 500 metri di tracciato, e in ogni caso ad ogni variazione significativa di litologia, fermo restando che deve essere comunque garantito almeno un campione ogni 3.000 mc.

|   | AREA DI SCAVO     | VOLUME DI SCAVO   | NUMERO MINIMO DI CAMPIONI           |
|---|-------------------|-------------------|-------------------------------------|
| a | =< 1000 mq        | =< 3000 mc        | <b>1</b>                            |
| b | =< 1000 mq        | 3000 mc - 6000 mc | <b>2</b>                            |
| c | 1000 mq - 2500 mq | =< 3000 mc        | <b>2</b>                            |
| d | 1000 mq - 2500 mq | 3000 mc - 6000 mc | <b>4</b>                            |
| e | > 2500 mq         | < 6000 mc         | <b>DPR 120/17 (All. 2 tab. 2.1)</b> |

In merito ad "Interventi di scavo in corsi d'acqua" ed alla "modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi", a seconda della casistica ricorrente, si avrà cura di procedere secondo le indicazioni operative contenute al punto 3.3 delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

#### **Art 4.4 RILEVATI COMPATTATI**

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*" lettera f), da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato: comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0,50 m, qualora sia di natura sciolta o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

## **Art 4.5**

### **SCAVI DI FONDAZIONE**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Appaltatore senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei Lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Appaltatore, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm (di seguito contemplato), l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da lasciare quindi in loco in proprietà della Stazione Appaltante, resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggettamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Appaltatore dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Appaltatore sarà però tenuto ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

## **Art 4.6**

## ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONI

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie. Esse restano a totale carico dell'Appaltatore, essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Appaltatore.

### Art. 4.7

#### BITUMI ED EMULSIONI BITUMINOSE

Come definito nella norma [UNI EN 12597](#), il bitume è un materiale virtualmente non volatile, adesivo e impermeabile derivato dal petrolio greggio oppure presente nell'asfalto nativo; completamente o quasi completamente solubile in toluene, molto viscoso o quasi solido a temperatura ambiente.

Il bitume, pur rappresentando la componente minoritaria (circa il 5% in peso rispetto agli aggregati), costituisce la componente legante dei conglomerati bituminosi, responsabile di tenere insieme le particelle di aggregato garantendo consistenza e coesione sotto carico.

Il bitume è anche un materiale viscoso, caratteristica che lo rende soggetto ad usura, cioè il suo comportamento risente della frequenza con cui viene caricato.

La classificazione e il controllo quantitativo/qualitativo dei bitumi stradali avviene attraverso una serie di prove che consentono di definire parametri empiricamente connessi alle prestazioni in esercizio della pavimentazione. Tali prove rappresentano il riferimento sulla base del quale si fondano le attuali norme tecniche europee per la classificazione e accettazione dei bitumi stradali. Nel seguito se ne descrivono le principali:

*Penetrazione* ([UNI EN 1426](#)): la prova di penetrazione è impiegata per la classificazione dei bitumi. Con questa prova si determina la consistenza e durezza del materiale a temperatura ambiente (es. 25°C), misurando la penetrazione in dmm di un ago standardizzato sotto un carico di 100 g entro 5 s dall'inizio della penetrazione. Quanto più il bitume è molle, tanto maggiore è la penetrazione. La classificazione del bitume viene espressa in base al grado di durezza come intervallo di valori (es. un bitume classificato 50/70 ha una penetrazione compresa tra 50 e 70 dmm).

*Punto di rammollimento* (prova palla-anello – [UNI EN 1427](#)): il bitume caldo viene versato in uno speciale anello di ottone e caricato al centro con una sfera di acciaio di dimensioni e peso standardizzati. Il provino così predisposto viene inserito in un bagno soggetto a riscaldamento. La temperatura del bagno viene incrementata con un gradiente costante fintanto che il bitume, che sotto il peso della sfera tende a deformarsi, non tocca la base del sistema di prova posta a 2,54 cm sotto il piano di partenza. La temperatura del bagno a cui si verifica questa condizione corrisponde al punto di rammollimento (temperatura alla quale il bitume passa dallo stato semisolido allo stato semi-liquido). Tale valore restituisce un'idea del comportamento del materiale alle alte temperature di esercizio.

*Punto di rottura (prova Fraass – [UNI EN 12593](#))*: la prova consente di determinare il punto di rottura Fraass (in °C), che traduce la fragilità dei leganti bituminosi alle basse temperature. Operativamente la prova prevede di misurare la temperatura alla quale un film di bitume (spessore pari a 0,5 mm) applicato su una piastrina rettangolare metallica (41 × 20 × 0,15 mm) presenta sulla sua superficie le prime screpolature per effetto di flessioni cicliche applicate con frequenza ed ampiezza costanti (1 giro/sec) man, mano che la temperatura decresce con gradiente costante (-1°C/min) partendo da una temperatura iniziale di 15°C superiore rispetto al valore Fraass atteso. Si ricava così una valutazione del comportamento del materiale alle basse temperature di esercizio.

*Viscosità dinamica* (prova a cilindri coassiali – [UNI EN 13702](#)): la prova consente di determinare la viscosità di un bitume ad una specifica temperatura attraverso un roto-viscosimetro a cilindri coassiali. Il bitume viene riscaldato e colato (10,5 g) in un cilindro posto all'interno di un forno elettrico che condiziona il provino alla temperatura di prova desiderata (compresa tra 100°C e 165°C). Una girante con punta conica viene quindi immersa nel provino e fatta girare a velocità costante (20 giri/min). Si misura la resistenza che il provino oppone a tale rotazione, direttamente correlabile alla viscosità (misurata in Pa·s). L'andamento della viscosità con la temperatura fornisce un riferimento per valutare la lavorabilità della miscela alle temperature di miscelazione e compattazione. Inoltre, permette di valutare in maniera molto efficace l'eventuale presenza di polimero nei bitumi modificati.

*Elasticità (prova di ritorno elastico – [UNI EN 12593](#))*: la prova consente di determinare le proprietà di elasticità di un bitume ad una specifica temperatura. Un campione di bitume di forma e dimensioni

standardizzate è sottoposto, in un bagno termostatico alla temperatura di 25°C, ad una elongazione di 50 mm/min fino ad una elongazione massima di 200 mm, dopodiché si taglia il campione in due ottenendo due lembi. Il ritorno elastico è valutato misurando dopo 30 minuti dal taglio del campione la distanza d (espressa in mm) tra le estremità dei due lembi del provino. Come la prova di viscosità, tale metodologia permette di verificare in maniera efficace la presenza di polimero nei bitumi modificati che presentano un valore di ritorno elastico nettamente superiore a quello manifestato da un bitume tradizionale.

**Resistenza all'indurimento per effetto del calore e dell'aria** – Metodo RTFOT ([UNI EN 12607-1](#)): effettuata per simulare l'invecchiamento di un bitume nella fase di miscelazione e posa in opera del conglomerato. Il bitume, versato all'interno di contenitori di vetro alloggiati su un supporto rotante, viene scaldato a 163°C e trattato con un getto d'aria costante di 4000 ml/minuto per 85 minuti. Dopo il trattamento di invecchiamento si esegue sul bitume recuperato la prova di penetrazione e quella per il punto di rammollimento al fine di verificare il valore di penetrazione residua e l'incremento del punto di rammollimento rispetto al materiale non invecchiato.

**Stabilità allo stoccaggio** ([UNI EN 13399](#)): misura della capacità del sistema bitume-polimero di mantenere caratteristiche omogenee senza dar luogo a fenomeni di separazione tra le fasi.

Il bitume contenuto in un cilindro viene tenuto per 72 ore in posizione verticale a una temperatura costante di 180°C. Al termine della prova si valuta la differenza del valore di penetrazione e punto di rammollimento tra la parte superiore e inferiore del campione.

Nelle forniture del passato, i conglomerati bituminosi per uso stradale hanno impiegato bitume "tal quale" del tipo 50/70 o 70/100. Per contrastare fenomeni di sgranamento e fessurazione e, in generale, migliorare le prestazioni del conglomerato bituminoso in esercizio è stato possibile ricorrere all'impiego di bitume modificato con l'aggiunta di polimeri. Tali varietà di conglomerati sono definiti "soft" e "hard", a seconda che le caratteristiche meccaniche e reologiche del bitume varino entro un intervallo ristretto o elevato per effetto del tenore di polimero presente.

E' sempre raccomandato l'impiego di bitume modificato in tutti gli interventi di nuove opere e risanamento.

L'impiego di bitumi tal quali dovrà essere limitato ai soli casi di risanamento superficiale di strade a basso traffico, dove si interviene per ripristinare la pavimentazione esistente già realizzata con la stessa tipologia.

### Emulsioni bituminose

Le emulsioni bituminose sono un sistema eterogeneo termodinamicamente instabile che include almeno due fasi, acqua e bitume mescolati con agenti tensioattivi o emulsionanti necessari per disperdere la componente legante e aumentare la stabilità del sistema.

I bitumi utilizzati per la fabbricazione delle emulsioni bituminose destinate a lavorazioni stradali possono essere modificati o non, eventualmente fluidificati o flussati, secondo le prescrizioni della norma [UNI/TR 11362](#).

Il contenuto di bitume residuo, uno dei parametri fondamentali per la descrizione e classificazione delle emulsioni, può variare dal 50 al 70% (rapporto volumetrico percentuale del bitume disperso sul volume totale).

Le emulsioni possono essere classificate anche in base a due ulteriori parametri: il carattere ionico e la velocità di rottura. (vedi [UNI EN 13808](#))

La classificazione secondo il carattere ionico distingue le emulsioni in anioniche (basiche, con carica negativa – non più ammesse dalle normative vigenti) e cationiche (acide, con carica positiva). Considerando invece la velocità di rottura (momento in cui l'acqua si separa dal bitume e comincia il fenomeno della "presa") si può far riferimento a: emulsioni rapide, medie, lente, super rapide e sovrastabilizzate.

Nel settore delle costruzioni stradali l'utilizzo delle emulsioni bituminose copre un largo spettro di impiego: da legante bidimensionale capace di rendere solidali e impermeabili gli strati di una pavimentazione (es. mani d'attacco e di ancoraggio), a legante tridimensionale da impiegarsi nei conglomerati per rendere coeso e stabile lo scheletro litico degli aggregati lapidei (lavorazioni a freddo: riciclaggio, trattamenti superficiali, slurry seal, depolverizzazione e impregnazioni) e in condizioni ambientali limite (es. freddo e umidità) sostituendo il bitume caldo.

### Requisiti per l'accettazione dei bitumi e delle emulsioni bituminose

| Bitumi tal quali        |      | Bitume 50/70 | Bitume 70/100 |
|-------------------------|------|--------------|---------------|
| Caratteristiche         | U.M. | Valore       |               |
| penetrazione a 25 °C    | dmm  | 50-70        | 70-100        |
| punto di rammollimento  | °C   | 45-60        | 40-60         |
| punto di rottura Fraass | °C   | <= -6        | <= -8         |

|                             |      |             |             |
|-----------------------------|------|-------------|-------------|
| ritorno elastico            | %    | -           | -           |
| stabilità allo stoccaggio   | °C   | -           | -           |
| viscosità dinamica (160 °C) | Pa*s | 0,03 - 0,10 | 0,02 - 0,10 |

| Bitumi modificati con aggiunta di polimeri |      |                     |             |             |
|--------------------------------------------|------|---------------------|-------------|-------------|
| Caratteristiche                            | U.M. | Base<br>modifica BM | Soft        | Hard        |
| penetrazione a 25 °C                       | dmm  | 80-100              | 50-70       | 50-70       |
| punto di rammollimento                     | °C   | 40-60               | 60-80       | 70-90       |
| punto di rottura Fraass                    | °C   | <= -8               | <= -10      | <= -12      |
| ritorno elastico a 25 °C                   | %    | -                   | >= 70       | >= 80       |
| stabilità allo stoccaggio                  | °C   | -                   | <= 3        | <= 3        |
| viscosità dinamica (160 °C)                | Pa*s | 0,01 - 0,10         | 0,10 - 0,35 | 0,15 - 0,45 |

| EMULSIONI CATIONICHE NON MODIFICATE        |           |                  |                  |
|--------------------------------------------|-----------|------------------|------------------|
| Caratteristiche                            | U.M.      | a rapida rottura | a media velocità |
| Contenuto d'acqua                          | % in peso | <= 40            | <= 45            |
| Contenuto di bitume                        | % in peso | > = 60           | > = 55           |
| Grado di acidità (pH)                      |           | 2 - 5            | 2 - 5            |
| <i>Caratteristiche del bitume estratto</i> |           |                  |                  |
| Penetrazione a 25 °C                       | dmm       | 50-120           | 100-150          |
| Punto di rammollimento                     | °C        | >= 40            | >= 40            |
| Punto di rottura Fraass                    | °C        | <= -8            | <= -8            |

| EMULSIONI CATIONICHE MODIFICATE            |           |                                              |
|--------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|
| Caratteristiche                            | U.M.      | Valori                                       |
| Contenuto d'acqua                          | % in peso | <=40                                         |
| Contenuto di bitume                        | % in peso | >=60                                         |
| Grado di acidità (pH)                      |           | 2 - 4                                        |
| Polarità delle particelle                  |           | positiva (cationiche) o negativa (anioniche) |
| Sedimentazione a 7 gg                      | %         | < 10                                         |
| <i>Caratteristiche del bitume estratto</i> |           |                                              |
| Penetrazione a 25 °C                       | dmm       | 50-120                                       |
| Punto di rammollimento                     | °C        | >= 40                                        |
| Punto di rottura Fraass                    | °C        | <= -8                                        |

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art 4.8**

### **OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 17 gennaio 2018 e D.P.R. 380/2001 e s.m.i.).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I vibratori interni sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I vibratori interni vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie

stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei Lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalt cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, l'armatura metallica dovrà essere posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al D.M. 17 gennaio 1918 e al D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e degli elaborati di esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi. Spetta in ogni caso all'Appaltatore la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei Lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

#### **Art 4.9 DEMOLIZIONI**

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni verso la Stazione Appaltante.

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

L'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc. intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme



o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'articolo "*Scavi e Rilevati in Genere*", lettera a).

#### **Art. 4.10**

### **ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamento di strade esistenti, l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere stesse esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. La Stazione Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

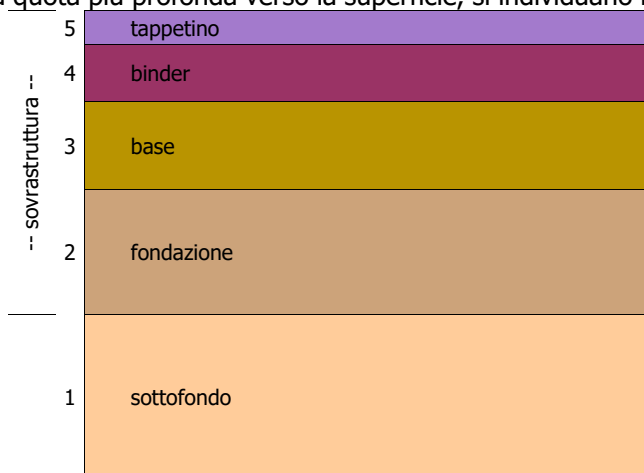
# CAPITOLO 5

## CARREGGIATA

### Art. 5.1 PREMESSA

Con il termine pavimentazione stradale si indica sinteticamente la sovrastruttura interessata dal moto dei veicoli, atta a garantire nel tempo la transitabilità del traffico veicolare in condizioni di comfort e sicurezza. Essa deve ripartire sul terreno (sottofondo) le azioni statiche e dinamiche dei mezzi di trasporto, fornire una superficie di rotolamento regolare e poco deformabile, proteggere il terreno sottostante dagli agenti atmosferici.

In generale, dalla quota più profonda verso la superficie, si individuano i seguenti strati del corpo stradale:



- sottofondo (terreno naturale in sito o ultimo strato del rilevato);
- e sovrastruttura, così composta:
- fondazione;
  - base;
  - binder (o collegamento);
  - usura (o tappetino).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilinei o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia della Stazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

### **Controllo dei requisiti di accettazione**

Le caratteristiche più importanti per una struttura stradale possono essere riassunte nei seguenti punti:

- elevata capacità portante
- buona stabilità
- bassa permeabilità all'acqua
- rispetto della plano-altimetria di progetto
- buone caratteristiche di micro e macrotestitura

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5\%$  e di sabbia superiore  $\pm 3\%$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5\%$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di  $\pm 0,3\%$ .

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

## **Art. 5.2 PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO**

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tale scopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni, ai fini della loro possibilità d'impiego e delle relative modalità, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;

- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

### **Art. 5.3**

#### **COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN SITO**

**A)** Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:

- a) per le terre sabbiose o ghiaiose si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
- b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente punto a);
- c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.

**B)** Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:

- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
- b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al punto a);
- c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del Capo A).  
In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

### **Art. 5.4**

#### **FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo e che, per le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) non danneggi la qualità dello strato stabilizzato, il quale dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore in caso di danni di questo tipo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare a contatto con l'acqua.

### **Art. 5.5**

#### **STRATI DI BASE IN MASSICCIATA DI PIETRISCO**

Le massicciate tanto se debbano svolgere la funzione di diretta pavimentazione, quanto se debbano servire a sostegno di ulteriori strati con trattamenti protetti, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera e), o dimensioni convenientemente assortite, secondo quanto disposto dalla Direzione dei Lavori o specificato nell'Elenco Prezzi.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame o i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in

genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica o in cataste pure geometriche sui bordi della strada o in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nell'articolo "*Dimensioni, Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada*", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

## **Art. 5.6** **CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE**

Salvo quanto detto all'articolo "*Massicciata a Macadam Ordinario*" per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14 e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Appaltatore con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte della Stazione Appaltante).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Appaltatore dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindatura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindatura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm misurata sempre come sopra, la cilindatura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrate queste vengono distinte in 3 categorie:

- 1° *di tipo chiuso;*
- 2° *di tipo parzialmente aperto;*
- 3° *di tipo completamente aperto;*

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindatura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindatura - fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice - tutte le cilindrate in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

**La cilindatura di tipo chiuso** dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere rammollito,

e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione, pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, o almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza dei materiali prescritto per la massicciata.

**La cilindratura di tipo semiaperto**, a differenza della precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

- a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare inaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo inaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare, al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;
- b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura; qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato.

**La cilindratura di tipo completamente aperto** differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

## **Art. 5.7**

### **MASSICCIATA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA**

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo di argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limite che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo, in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio, alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzia che né la sovrastruttura si disgreghi, né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico mediante la prova di **punzonamento C.B.R.** (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col **metodo Proctor**.

Il materiale granulometrico - tanto che sia tout-venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla - dovrà essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al

mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante motogradars ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Appaltatore sarà tenuto a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori dovrà essere dotato di:

- a) una serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 kg ad approssimazione di un grammo.

#### **Art. 5.8**

#### **STUDI PRELIMINARI - PROVE DI LABORATORIO IN SITO**

L'Appaltatore indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla.

La Direzione dei Lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.

Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometriche);
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
- 4) [prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti](#);
- 5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.

L'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la Direzione dei Lavori riterrà opportune.

Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 5.9**

#### **ATTREZZATURA DI CANTIERE**

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- 1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- 2) determinazione del limite liquido;
- 3) determinazione del limite plastico;
- 4) determinazione del limite di ritiro;
- 5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- 6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
- 7) determinazione del C.B.R. in posto;
- 8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei Lavori in condizione di poter eseguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

I macchinari che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovranno rispondere agli usi a cui sono destinati e consisteranno:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
  - 1) rulli a piede di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei Lavori;
  - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza trainante oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
  - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile, da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa, ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
  - 4) rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
  - 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per m<sup>2</sup> di superficie;
  - 6) attrezzatura idonea per la miscelazione, come: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motogradars.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori prima di essere impiegata.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 5.10**

#### **PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIE CILINDRATE**

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei Lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, peraltro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

#### **Art. 5.11**

#### **TRATTAMENTI SUPERFICIALI ANCORATI ESEGUITI CON EMULSIONI BITUMINOSE**

La preparazione della superficie stradale dovrà essere effettuata come prescritto dall'articolo "*Preparazione della Superficie delle Massicciate Cilindrate*".

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassava, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante; rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una



sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere, nella prima mano, sotto 3 Kg/m<sup>2</sup> e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché esso spandimento risulti favorito: e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersione di legante nella massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindatura, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di manto di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano: spandendo in un primo tempo 2 kg di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata e praticando subito dopo un secondo spandimento di 1kg di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindatura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 mm per la prima stesa e di 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'Appaltatore dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuata a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad un'accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bituminato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non minore di 1,2 kg/m<sup>2</sup> salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà - immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 m<sup>2</sup> di carreggiata e lo spandimento sarà seguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Detto pietrischetto o graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 Kg/cm<sup>2</sup>, coefficiente di frantumazione non superiore a 125 e coefficiente di qualità non inferiore a 14.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi. E' tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima dell'applicazione della seconda mano.

Nella pezzatura della graniglia si dovrà essere assolutamente esigenti evitando il moniglio così da avere una superficie sufficientemente scabra a lavoro finito. Lo spandimento del materiale di ricoprimento dovrà preferibilmente essere fatto con macchine che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Il quantitativo di materiale bituminoso sparso verrà controllato per confronto della capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Si compileranno comunque, secondo le disposizioni che impartirà la Direzione dei Lavori, verbali e rapporti circa i fusti giunti in cantiere, il loro peso medio accertato, il loro essere più o meno pieni, e il peso dei fusti vuoti dopo l'uso.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le occorrenti analisi e prove.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Appaltatore resta sempre contrattualmente obbligato a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

## **Art. 5.12**

### **STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA**

#### **Descrizione**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

### **Materiali inerti**

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

#### **Per strati di collegamento**

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;

- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;

- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

#### **Per strati di usura**

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;

- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza all'usura minima di 0.6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;

- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;

- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHTO T 176 non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

### **Legante**

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

### **Miscela**

#### **1) Strato di collegamento (BINDER).**

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| <b>Serie crivelli e setacci UNI</b> | <b>Miscela passante:<br/>% totale in peso</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Crivello 25                         | 100                                           |
| Crivello 15                         | 65 - 100                                      |
| Crivello 10                         | 50 - 80                                       |
| Crivello 5                          | 30 - 60                                       |
| Crivello 2                          | 20 - 45                                       |
| Crivello 0.4                        | 7 - 25                                        |
| Crivello 0.18                       | 5 - 15                                        |
| Crivello 0.075                      | 4 - 8                                         |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

## 2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| <b>Serie crivelli e setacci UNI</b> | <b>Miscela passante:<br/>% totale in peso</b> |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Crivello 15                         | 100                                           |
| Crivello 10                         | 70 - 100                                      |
| Crivello 5                          | 43 - 67                                       |
| Crivello 2                          | 25 - 45                                       |
| Crivello 0.4                        | 12 - 24                                       |
| Crivello 0018                       | 7 - 15                                        |
| Crivello 0.075                      | 6 - 11                                        |

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza:

il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

### **Formazione e confezione degli impasti**

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

### **Attivanti l'adesione**

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 5.13**

### **COMPATTAZIONE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI**

La compattazione è il trattamento necessario per ridurre il contenuto di vuoti nella miscela di conglomerato bituminoso e conferire migliori capacità portanti al manto stradale. L'adesione tra strisciate contigue e tra strati adiacenti deve creare una struttura compatta senza soluzione di continuità, una migliore distribuzione dei

carichi e un incremento della vita utile della strada.

Il grado di compattazione a cui rendere soggetto un conglomerato bituminoso dipende dalla sua compattabilità ai sensi della norma [UNI EN 12697-10](#), o proprietà quali:

- tipo di miscela;
- temperatura della miscela;
- curva granulometrica;
- tipo e quantità di legante;
- condizioni meteo-climatiche durante la posa (es. temperatura, vento);
- spessore dello strato.

La compattazione potrà essere **statica** (se avviene esercitando sullo strato il solo peso proprio del rullo - forza verticale) o **dinamica** (se avviene con masse eccentriche che sfruttano vibrazioni e/o oscillazioni con impulsi verticali e orizzontali. La categoria di rulli dinamici più frequentemente utilizzata è quella che opera tramite vibrazioni).

L'ampiezza è la misura dello spostamento del tamburo del rullo vibrante/oscillante dalla posizione iniziale, durante la compattazione. In caso di rulli a vibrazione, il tamburo si sposta verso l'alto e verso il basso. In caso di rullo ad oscillazione, l'ampiezza indica di quanto si sposta il tamburo avanti e indietro.

In linea generale l'ampiezza necessaria è direttamente proporzionale allo spessore dello strato da compattare, per evitare fenomeni di sovracompattazione che possono ridurre anziché aumentare l'addensamento dello strato.

#### *Regole di base per la compattazione e stesa dei conglomerati bituminosi*

La preparazione e l'esecuzione della compattazione con il rullo deve essere sempre considerata in rapporto al tipo di miscela, alle condizioni del cantiere ed alle condizioni meteorologiche.

Il numero necessario di passate dipende dai seguenti fattori:

- tipo e peso dei rulli;
- velocità del rullo;
- spessore di stesa;
- temperatura della miscela/condizioni atmosferiche;
- compattabilità della miscela;
- pre-compattazione tramite vibrofinitrice;
- stabilità del sottofondo.

Non è possibile fornire un dato numerico assoluto relativo al numero di passate senza conoscere questi parametri.

La velocità tipica del rullo per tutti i tipi di conglomerato bituminoso è compresa tra i 3 e i 6 km/h. In caso di velocità troppo elevata vi è il rischio di formazione di ondulazioni, specialmente utilizzando la vibrazione (effetto corrugato). Viceversa, in caso di velocità troppo bassa vi è un elevato rischio di formazione di ondulazioni a causa del movimento dello sterzo e di deformazione durante la compattazione per vibrazione.

La temperatura ideale per la compattazione del conglomerato è compresa tra 100 e 140 °C.

In questo range la maggior parte delle miscele bituminose può essere compattata tramite vibrazione e oscillazione. A temperature più elevate, essendo il materiale più molle e lavorabile si potrà utilizzare la compattazione dinamica con cautela, per evitare spostamento o segregazione del materiale. Pertanto, in certe circostanze (es. con conglomerato bituminoso avente bassa stabilità) e in presenza di temperature superiori a 140°C potrà essere imposta l'esecuzione della compattazione in modo statico. Viceversa, a temperature inferiori a 100°C (quando il materiale risulta molto viscoso e meno lavorabile), la compattazione potrà essere imposta solo per oscillazione o in modo statico, per evitare la frantumazione degli aggregati.

È comunque sempre raccomandabile che la compattazione sia completata a temperature comprese tra 80 e 100 °C.

In proposito, l'appaltatore dovrà osservare scrupolosamente le eventuali indicazioni di progetto e/o della Direzione lavori.

#### **Modalità di compattazione in funzione dello strato di conglomerato**

|                  | Base                                                                                     | Binder                                                                                                                                                                                   | Usura                                                                                                                                           | Drenante                                                                                                                             | Microtappeto                                                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rullo            | Rulli pesanti                                                                            | Rulli medi                                                                                                                                                                               | Rulli medi                                                                                                                                      | Rulli leggeri e medi                                                                                                                 | Rulli medi                                                                                                       |
| Ampiezza         | Iniziare con ampiezza elevata                                                            | Ampiezza elevata                                                                                                                                                                         | Bassa ampiezza                                                                                                                                  | Bassa ampiezza                                                                                                                       | Nessuna                                                                                                          |
| Passate          | n. da medio a elevato di passate                                                         | n. medio di passate                                                                                                                                                                      | n. medio di passate                                                                                                                             | n. medio-basso di passate                                                                                                            | n. basso di passate                                                                                              |
| Compattazione    | Vibrazione e oscillazione                                                                | Vibrazione e oscillazione                                                                                                                                                                | Vibrazione e oscillazione                                                                                                                       | Statica o vibrazione                                                                                                                 | Solo per oscillazione o statica                                                                                  |
| Note particolari | In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due passate. | Materiale sensibile allo spostamento. Evitare basse velocità. Evitare temperature eccessive. In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente nelle prime due passate. | Evitare basse velocità. Evitare temperature eccessive. In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due passate. | Evitare temperature eccessive, per evitare il trascinamento del bitume verso l'alto. Solo un basso numero di passate con vibrazione. | Usando la vibrazione, si formerebbero ondulazioni. Oscillazione in una sola direzione (verso la vibrofinitrice). |

### Art. 5.14 TAPPETO D'USURA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO COLORATO

#### Descrizione

Un conglomerato bituminoso, confezionato con un legante neutro, permette di ottenere una pavimentazione avente un aspetto naturale ed architettonico, un elevato valore ambientale (strade urbane, zone pedonali, marciapiedi, strade private, piste ciclabili, parcheggi, campi sportivi ecc.), migliorando la sicurezza del traffico in zone a rischio (aree di sosta, incroci, corsie di emergenza, ecc.) e la visibilità della superficie stradale (gallerie, ecc.).

#### Aggregati

L'aggregato grosso, con dimensioni (frazione > 4mm) deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografia diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella seguente tabella:

| Prova                    | Valore | Norma     |
|--------------------------|--------|-----------|
| Coefficiente Los Angeles | ≤ 24 % | CNR 34/73 |
| Quantità di frantumato   | 100 %  | \         |

Gli inerti dovranno essere di provenienza o natura petrografia tale da garantire le colorazioni richieste in fase di progetto.

La percentuale delle sabbie derivanti da frantumazione, che costituiscono parte dell'aggregato fino (frazione < 4mm), viene di volta in volta stabilita dalla Direzione dei Lavori. Non deve comunque essere inferiore al 70%. La restante parte è costituita da sabbie naturali di fiume.

| Prova                 | Valore | Norma     |
|-----------------------|--------|-----------|
| Equivalente in sabbia | ≥ 65 % | CNR 27/72 |

#### Additivo minerale

Qualora l'additivo minerale, proveniente dagli aggregati utilizzati per comporre la miscela di aggregati, dovrà essere integrato con dell'additivo derivante dalla macinazione di rocce e deve essere preferibilmente costituito da cemento o carbonato di calcio. L'additivo di integrazione dovrà soddisfare le seguenti specifiche.

| Prova                           | Valore    | Norma       |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Potere rigidificante - rapporto | 1,2 ÷ 1,8 | CNR 122/88  |
| Passante in peso per via        |           |             |
| Setaccio UNI 0.4 mm             | 100 %     | CNR 75/80 * |
| Setaccio UNI 0.18 mm            | 100 %     | CNR 75/80 * |
| Setaccio UNI 0.075 mm           | 85 %      | CNR 75/80 * |

### Legante

Come legante, dovrà essere utilizzato un legante neutro. La quantità di legante sul peso totale degli inerti, dovrà essere compreso tra il 5% ÷ 6 % ± 0,25, in relazione alla curva granulometrica utilizzata.

Il legante è composto da due fasi, una solida ed una liquida. La fase solida va aggiunta per prima e richiede almeno 20 sec. di miscelazione con gli inerti caldi, dopodiché si aggiunge la fase liquida e si lascia miscelare per non meno di 20 sec.

| Prova                       | Valore     | Norma       |
|-----------------------------|------------|-------------|
| Specifiche tecniche         | Standard   | Valori      |
| Penetrazione a 25 °C        | ASTM D 5   | 55 - 75     |
| Punto di rammollimento °C   | ASTM D 36  | 55 - 65     |
| Punto Fraa °C               | EN 12593   | ≤ - 12      |
| Viscosità dinamica a 160 °C | EN 13702-2 | 0,20 - 0,60 |

### Miscela

La miscela di aggregati lapidei dovrà presentare salvo differente richiesta della Direzioni dei Lavori, una composizione granulometrica compresa all'interno dei due fusi di riferimento indicati nella seguente tabella:

| STRATO DI USURA LEGANTE NEUTRO      |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| <i>Serie crivelli e setacci UNI</i> | <i>% Passante</i> |
| Setaccio 15                         | 100               |
| Setaccio 10                         | 70 - 90           |
| Setaccio 5                          | 40 - 60           |
| Setaccio 2                          | 25 - 38           |
| Setaccio 0.4                        | 10 - 20           |
| Setaccio 0.18                       | 8 - 15            |
| Setaccio 0.075                      | 6 - 10            |

Il conglomerato confezionato dovrà garantire i seguenti requisiti:

| Prova                                                | Valore    | Norma      |
|------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Stabilità Marshall                                   | ≥ 900 daN | CNR 30/73  |
| Stabilità Marshall Stabilità/Scorrimento             | ≥ 300     | CNR 30/73  |
| Scorrimento Marshall                                 | 2mm. ÷ 5  | CNR 30/73  |
| Vuoti residui                                        | 3% ÷ 6 %  | CNR 39/73  |
| Stabilità Marshall dopo 7 gg. di immersione in acqua | ≥ 75%*    | CNR 149/92 |

\* il valore deve essere inteso rispetto la prova Marshall tradizionale

### **Confezionamento dei conglomerati bituminosi**

Devono essere utilizzati impianti fissi, automatizzati e di tipo discontinuo, approvati dalla Direzione dei Lavori, d'idonee caratteristiche, mantenuti perfettamente funzionanti con una costante e mirata manutenzione.

L'impianto deve essere di potenzialità produttiva proporzionata alle esigenze di produzione, deve inoltre garantire uniformità del prodotto ed essere in grado di produrre miscele rispondenti alle specifiche del progetto. L'Appaltatore dovrà avere un approvvigionamento costante e monitorato di tutti i materiali necessari.

La temperatura di stoccaggio degli aggregati lapidei al momento della miscelazione deve essere garantita (compresa tra i 130°C e i 150°C). Dopo che è avvenuto lo scarico degli aggregati nel mescolatore, dovrà essere aggiunto il legante neutro.

L'immissione del legante neutro deve avvenire mediante dispositivi meccanici servo assistiti collegati all'impianto di produzione, in modo tale da garantire con precisione la quantità prevista, anche in presenza di variazioni della quantità della miscela prodotta. Qualora non fosse possibile disporre l'impianto di un sistema automatizzato, sarà possibile aggiungere il legante manualmente attraverso lo sportello del mescolatore all'impianto, solo dopo approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

La produzione del conglomerato bituminoso neutro dovrà avvenire rispettando lo schema seguente:

1. scarico degli inerti nel mescolatore,
2. aggiunta della quantità prestabilita di legante neutro (fase solida),
3. lasciare mescolare per non meno di 20",
4. aggiunta della quantità prestabilita di legante neutro (fase liquida),
5. lasciare mescolare per non meno di 20",
6. scaricare il conglomerato.

Risulta molto importante, prima di iniziare la produzione del conglomerato neutro, pulire al meglio il mescolatore ed il silos di stoccaggio dalle tracce di bitume nero che potrebbero in qualche modo inquinare il colore neutro finale del conglomerato. Tale pulizia può essere eseguita effettuando alcune mescole utilizzando esclusivamente gli inerti caldi senza l'aggiunta di nessun tipo di legante, sino a quando gli inerti che escono dal mescolatore risultano perfettamente puliti.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **CAPITOLO 6**

### **BARRIERE STRADALI ED OPERE ACCESSORIE**

#### **Art. 6.1**

#### **Premessa - Operazioni preliminari di sicurezza**

Le barriere di sicurezza stradale e i dispositivi di ritenuta sono posti in opera essenzialmente al fine di fornire agli utenti della strada e agli esterni eventualmente presenti, accettabili condizioni di sicurezza in rapporto alla configurazione della strada, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

Le barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta devono quindi essere idonei ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

A seconda della loro destinazione ed ubicazione, le barriere ed altri dispositivi si dividono nei seguenti tipi:

- a) barriere centrali da spartitraffico;
- b) barriere laterali;
- c) barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.;
- d) barriere o dispositivi per punti singolari, quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto per ostacoli fissi, letti di arresto o simili, terminali speciali, dispositivi per zone di approccio ad opere d'arte, dispositivi per zone di transizione e simili.

In particolare le barriere possono essere previste per:

- la delimitazione di strade



- la regolazione del traffico
- la delimitazione di aree di cantiere, di aree riservate o pericolose, di aree di parcheggio
- la delimitazione di percorsi pedonali o ciclabili, deviazioni stradali.

Nel caso di lavori di installazione in presenza di traffico occorrerà predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e proteggere il personale dal flusso degli automezzi, nel rispetto delle norme di sicurezza.

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto potrà avvenire con una gru installata su automezzo o mediante elevatori muniti di forche.

Il personale dovrà essere munito del previsto abbigliamento ad elevata visibilità oltre che di DPI quali scarpe, guanti, occhiali ed in particolari casi di casco, cinture di sicurezza e quanto altro previsto dallo specifico sito e dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

Le barriere stradali, di forma e dimensione indicati in progetto, saranno eseguite ovvero installate, se approvvigionate come elementi prefabbricati, lungo il tracciato progettuale o nei luoghi che la Direzione Lavori designerà.

**Le barriere di sicurezza potranno essere costituite dalle seguenti caratteristiche tecniche e costruttive:**

## **Art. 6.2**

### **Barriere di sicurezza in acciaio ondulado**

Le barriere di sicurezza sono dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli nella sede stradale riducendo al minimo i danni per gli occupanti del veicolo. Per ottenere queste finalità, è necessario che l'urto con la barriera non provochi il rovesciamento del veicolo e che non gli imprima una decelerazione tale da provocare danni agli occupanti. Verrà assicurato il corretto contenimento se non ci sarà superamento o sfondamento della barriera nel suo complesso e se nessun elemento longitudinale principale della barriera si rompa completamente, nessuna parte importante della barriera si stacchi completamente o presenti un pericolo improprio e nessun elemento della barriera penetri nell'abitacolo del veicolo.

Il veicolo, inoltre, dovrà essere riportato su una traiettoria tale da non diventare esso stesso un pericolo per gli altri veicoli sopraggiungenti sulla stessa carreggiata. Ciò significa che il veicolo, quando si allontanerà dalla barriera dopo l'urto dovrà farlo rimanendo in prossimità della stessa.

### ***Livelli di prestazione***

A seconda del livello di contenimento le barriere sono classificate in quattro fasce diverse (vedi tabella 1). Per ciascuna classe è previsto il superamento di differenti tipologie di prove d'accettazione (vedi tabella 2). Quanto più gravosa è la prova d'urto a cui sottoporre la barriera, maggiore è il livello di contenimento della stessa.

| <b>Livelli di contenimento</b>                                               | <b>Energia cinetica massima al contenimento (KJ)</b> | <b>Tipologia di prova d'accettazione</b>  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Contenimento a basso angolo d'impatto<br><b>T1</b><br><b>T2</b><br><b>T3</b> | 6.2<br>21.5<br>36.6                                  | TB21<br>TB22<br>TB41 e TB21               |
| Contenimento normale<br><b>N1</b><br><b>N2</b>                               | 43.3<br>81.9                                         | TB31<br>TB32 e TB11                       |
| Contenimento più elevato<br><b>H1</b><br><b>H2</b><br><b>H3</b>              | 126.6<br>287.5<br>462.1                              | TB42 e TB11<br>TB51 e TB11<br>TB61 e TB11 |
| Contenimento molto elevato<br><b>H4a</b><br><b>H4b</b>                       | 572.0<br>724.6                                       | TB71 e TB11<br>TB81 e TB11                |

**Tabella 1 - classificazione barriere**

| Tipologia prove di accettazione | Velocità d'urto (Km/h) | Angolo d'urto (gradi) | Massa totale veicolo (kg) | Tipo di veicolo |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|
| <b>TB11</b>                     | 100                    | 20                    | 900                       | autovettura     |
| <b>TB21</b>                     | 80                     | 8                     | 1300                      | autovettura     |
| <b>TB22</b>                     | 80                     | 15                    | 1300                      | autovettura     |
| <b>TB31</b>                     | 80                     | 20                    | 1500                      | autovettura     |
| <b>TB32</b>                     | 110                    | 20                    | 1500                      | autovettura     |
| <b>TB41</b>                     | 70                     | 8                     | 10000                     | autocarro       |
| <b>TB42</b>                     | 70                     | 15                    | 10000                     | autocarro       |
| <b>TB51</b>                     | 70                     | 20                    | 13000                     | autobus         |
| <b>TB61</b>                     | 80                     | 20                    | 16000                     | autocarro       |
| <b>TB71</b>                     | 65                     | 20                    | 30000                     | autocarro       |
| <b>TB81</b>                     | 65                     | 20                    | 38000                     | autoarticolato  |

**Tabella 2 - modalità di prova**

La scelta del livello di prestazione delle barriere di sicurezza da installare sarà progettualmente determinata tenendo conto di fattori che comprendono la classe di traffico della strada, la sua posizione, la geometria, l'esistenza nelle adiacenze di una struttura vulnerabile, o di una zona o di un oggetto potenzialmente pericolosi.

La barriera avrà un comportamento idoneo se sarà conforme ai requisiti di seguito riportati:

- le deformazioni del sistema (deflessione dinamica (D), larghezza operativa (W) e intrusione del veicolo (Vi)) devono essere note;
- il veicolo mantiene l'assetto verticale durante e dopo l'impatto (sono ammessi fenomeni moderati di rollio, di beccheggio e d'imbardata);
- la ridirezione dei veicoli è controllata: l'angolo di riinvio deve essere mantenuto al di sotto di una certa ampiezza;
- sono soddisfatti gli indici di severità all'urto prescritti (vedi tabella 3), in particolare, come funzione degli indici ASI e THIV.

| Categorie di severità** | Valori degli indici |                  |
|-------------------------|---------------------|------------------|
| <b>A</b>                | *ASI <= 1,0         | *THIV <= 33 km/h |
| <b>B</b>                | *ASI <= 1,4         |                  |
| <b>C</b>                | *ASI <= 1,9         |                  |

**Tabella 3 - Livelli ammessi di severità d'urto**

\*ASI (Acceleration Severity Index): indice misurante la severità del moto del veicolo durante l'urto per una persona seduta, con cinture di sicurezza allacciate - THIV (Theoretical Head Impact Velocity): velocità relativa tra la testa virtuale ipotizzata come ubicata ad una distanza x0 dal punto P ed il veicolo stesso al tempo t)

\*\*Il livello di severità dell'urto A permette un maggiore livello di sicurezza per l'occupante di un veicolo che esce di strada rispetto al livello B, e il livello B maggiore rispetto al livello C.

Tutti i componenti del dispositivo devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.

Le barriere e tutti i dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante le informazioni previste nella norma [UNI EN 1317-5](#).

I dispositivi di ritenuta stradale utilizzati ed installati saranno muniti di marcatura CE in conformità alla norma UNI EN 1317-5.

La stazione appaltante, oltre a tale documentazione, acquisirà in originale o in copia conforme i rapporti delle prove al vero (crash test), effettuate su prototipi rappresentativi del dispositivo di ritenuta stradale considerato ai sensi delle norme [UNI EN 1317](#) e le modalità di esecuzione delle prove stesse.

### **Dettagli esecutivi**

Ove previsto da progetto, dovranno essere installate barriere di sicurezza, con o senza mancorrente, in acciaio zincato conformemente alla norma [UNI EN ISO 1461](#), costituite da fascia orizzontale avente categoria sagomata multi-onda fissata a montanti in profilato metallico, infissi su manufatti o nel terreno, e da eventuale mancorrente in tubo d'acciaio zincato; le barriere dovranno essere complete di pezzi speciali, bulloneria, catarifrangenti ed ogni altro accessorio necessario.

Le fasce dovranno essere collegate tra loro ed ai sostegni mediante bulloni, staffe ed altri sistemi che non comportino saldature da fare in opera in modo che ogni pezzo della fascia possa essere sostituito senza demolizione e ricostruzione di giunti, ma esclusivamente con operazioni meccaniche di smontaggio e montaggio.

I giunti, ottenuti con sovrapposizione delle fasce collegate fra loro e fissate al montante con bulloni atti a garantire la resistenza richiesta, non dovranno presentare risvolti e risalti in senso contrario alla marcia dei veicoli.

Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).

Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del Direttore Lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Con l'installazione della barriera sarà fornito il "Manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale" nel quale sarà descritto compiutamente il dispositivo di ritenuta e le sue modalità di installazione al fine di consentirne la corretta installazione su strada e fornire le indicazioni necessarie per l'esecuzione degli interventi di manutenzione e ripristino a seguito di futuri danneggiamenti.

### ***Specifiche tecniche richieste per barriera di sicurezza in acciaio ondulato***

Le prestazioni e le caratteristiche dimensionali sono quelle riportate nelle tavole di progetto.

I valori effettivi e normalizzati di deflessione dinamica, larghezza operativa e intrusione del veicolo sono ricavabili dal rapporto di prova del prodotto.

## **CAPITOLO 7**

### **SEGNALETICA STRADALE**

#### **Art. 7.1**

#### **Segnaletica verticale - Generalità**

Ai sensi dell'articolo 39 del Nuovo Codice della Strada d.lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i. i segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie:

**A)** segnali di pericolo: preavvisano l'esistenza di pericoli, ne indicano la natura e impongono ai conducenti di tenere un comportamento prudente;

**B)** segnali di prescrizione: rendono noti obblighi, divieti e limitazioni cui gli utenti della strada devono uniformarsi; si suddividono in: a) segnali di precedenza; b) segnali di divieto; c) segnali di obbligo;

**C)** segnali di indicazione: hanno la funzione di fornire agli utenti della strada informazioni necessarie o utili per la guida e per la individuazione di località, itinerari, servizi ed impianti; si suddividono in:

a) segnali di preavviso; b) segnali di direzione; c) segnali di conferma; d) segnali di identificazione strade; e) segnali di itinerario; f) segnali di località e centro abitato; g) segnali di nome strada; h) segnali turistici e di territorio; i) altri segnali che danno informazioni necessarie per la guida dei veicoli; l) altri segnali che indicano installazioni o servizi.

Il Regolamento del Codice della strada (d.P.R. 16/12/1992, n. 495) stabilisce forme, dimensioni, colori e simboli dei segnali stradali verticali e le loro modalità di impiego e di apposizione.

Le parti principali di cui si compone un impianto di segnaletica verticale sono: il plinto, il sostegno (palo), il segnale o il gruppo di segnali, ed in casi di impianto segnaletico più complesso, le paline per controventature (pali che sostengono l'impianto contro la forza del vento) le staffe di ancoraggio e la bulloneria.

I plinti di fondazione dovranno essere realizzati in conglomerato cementizio, ed avere dimensioni tali, calcolate in funzione della natura dei materiali di cui è composto il sottofondo su cui impiantare il palo di sostegno, da assicurarne la perfetta stabilità e perpendicolarità rispetto al piano di calpestio.

Le paline: realizzate in acciaio zincato a caldo, a sezione circolare, con spessore e diametro idonei e lunghezza proporzionata alla quantità di segnali da sostenere ed all'altezza dal piano di calpestio prevista dal Codice della Strada, dovranno essere dotati di dispositivo antirotazione (scanalatura per tutta la lunghezza del palo, che evita la rotazione del segnale), di apposito foro all'estremità inferiore per l'inserimento dello spinotto

necessario all'ancoraggio del palo al plinto e tappo di chiusura all'estremità superiore.

Per le specifiche relative alla tipologia di segnaletica verticale da porre in opera e alla sua ubicazione, si rimanda all'elaborato progettuale di dettaglio allegato al capitolato.

### ***Caratteristiche dei materiali***

I materiali di segnaletica stradale verticale ed accessori oggetto della realizzazione dovranno essere rigorosamente conformi a tutti i requisiti tecnici e normativi (comprese le caratteristiche prestazionali, tipologie, dimensioni, misure, scritte, simboli e colori) di cui al Regolamento (UE) n. 305/2011, alla norma armonizzata UNI EN 12899-1, al d.P.R. 16/12/1992, n. 495 recante il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada" e alla Norma [UNI 11480](#).

Tutti i materiali retroriflettenti costituenti la faccia a vista dei segnali verticali permanenti devono essere certificati e marcati CE ai sensi del Regolamento (UE) n.305/2011 e della norma europea UNI EN 12899-1.

Tutti i materiali retroriflettenti devono inoltre essere valutati ai sensi della Norma UNI 11480, al fine di verificarne la conformità delle prestazioni visive in condizioni diurne e stabilirne la rispondenza al livello prestazionale più idoneo, fra i tre definiti dalla norma: inferiore, base o superiore.

Nel caso di pellicole di classe 1 con "livello prestazionale inferiore", corrispondenti a quelli già definiti a normale risposta luminosa, si dovrà avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non inferiore ai valori riportati nel prospetto 3 della norma UNI 11480, e dovrà mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati. Tali materiali retroriflettenti possono essere usati solo limitatamente ai casi in cui ciò è consentito e ove sia prevista una vita utile del segnale stradale inferiore ai 10 anni, secondo quanto ribadito dalla Direttiva Ministeriale 4867/RU del 2013.

Le pellicole di classe 2 con "livello prestazionale base", corrispondenti a quelli già definiti ad elevata risposta luminosa, dovranno avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non inferiore ai valori riportati nel prospetto 4 della norma UNI 11480, e devono mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati.

Le pellicole di classe 2 con "livello prestazionale superiore", corrispondenti a quelli già definiti ad altissima risposta luminosa, devono avere un coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non inferiore ai valori riportati nel prospetto 5 della norma UNI 11480, e devono mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle condizioni medie ambientali d'uso. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno 3 anni. Tali pellicole possono essere anche del tipo "fluoro-rifrangente", cioè con più elevato fattore di luminanza e conseguentemente più elevata visibilità diurna, caratteristica utile in particolare per la segnaletica verticale temporanea. In questo caso il coefficiente di retroriflessione minimo iniziale  $R_A$  non deve essere inferiore ai valori riportati nel prospetto 6 della norma UNI 11480. Nel caso di colori realizzati mediante stampa serigrafica, stampa digitale o applicazione di trasparenti protettivi autoadesivi ad intaglio, il coefficiente di retroriflessione non deve essere inferiore al 70% dei valori su menzionati.

L'impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza (classe 2) è obbligatorio nei casi in cui è esplicitamente previsto dal progetto e dal presente capitolato, e per i segnali: "dare precedenza", "fermarsi e dare precedenza", "dare precedenza a destra", "divieto di sorpasso", nonché per i segnali permanenti di preavviso e di direzione. L'impiego di pellicole con tecnologia a microprismi è consentito qualora siano rispettate le caratteristiche prestazionali previste dalla norma [UNI 11122](#).

I pannelli dei segnali ed i sostegni che caratterizzano le prestazioni strutturali e la costruzione dei segnali verticali permanenti devono soddisfare i requisiti di cui alla norma UNI 11480, in applicazione alla norma armonizzata [UNI EN 12899-1](#).

I segnali stradali permanenti possono essere costruiti in acciaio, alluminio, plastica o negli altri materiali previsti dalla norma UNI EN 12899-1 purché conformi alle "**Prestazioni**" strutturali di seguito indicate.

In particolare il supporto dei segnali sarà realizzato in alluminio ricavandolo da elementi perfettamente piani,

al fine di non provocare al segnale stradale incurvature intollerabili. La faccia del pannello, atta all'applicazione del messaggio, deve essere completamente liscia senza alcuna scanalatura o protuberanza ed esente da sbavature.

### **Supporti in lamiera**

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta con spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 metri quadrati) e dello spessore di 30/10 di millimetro per targhe superiori ai 5 metri quadrati.

- Rinforzo perimetrale

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola dalle dimensioni non inferiori a centimetri 1,5;

- Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di metri quadrati 1,50, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di centimetri 15, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

- Traverse intelaiature

Dove necessario, sono prescritte per i cartelli di grandi dimensioni traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio zincato nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, con la lunghezza prescritta per i singoli cartelli.

La zincatura delle traverse, delle staffe e degli attacchi dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme [UNI EN 10244-1](#) e [UNI EN 10244-2](#).

Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in alluminio, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di bulloncini in acciaio zincato sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

Per evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diam. mm. 48, 60, 90), ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro con profilo a "C", oppure ricavato (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U.

Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe con dispositivi antirotazione in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria, anch'essa zincata.

### **SOSTEGNI**

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare antirotazione (art. 82 d.P.R. n. 495/92) diametro mm. 60, 90 chiusi alla sommità, dovranno essere zincati a caldo conformemente alle norme UNI e ASTM.

Detti sostegni, comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, non dovranno essere sottodimensionati, nemmeno in termini di peso (Kg/m).

I sostegni devono avere, nei casi di sezione circolare, un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La sezione del sostegno deve garantire la stabilità del segnale in condizione di sollecitazioni derivanti da fattori ambientali.

I sostegni, al pari dei supporti dei segnali stradali, devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione. Previo parere della Direzione dei Lavori, il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie. Il dimensionamento dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori previo studio e giustificazione tecnica.

### **Prestazioni**

Tutti i segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada, alle Norme Tecniche sulle costruzioni ed in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità della Ditta aggiudicataria, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/h.

I carichi statici e dinamici per la valutazione delle prestazioni meccaniche e strutturali, devono essere conformi a quanto definito dal punto 5.1 della norma UNI EN 12899-1, mediante l'utilizzo dei coefficienti

specificati per i rispettivi materiali.

I valori minimi per le prestazioni strutturali devono essere conformi, per tutti i materiali utilizzati, a quelli previsti dalla UNI 11480 al punto 5.3, con le seguenti classi:

- Spinta del vento: Classe WL6 o WL7
- Carico dinamico da neve: Classe DSL1 (o DSL2 , DSL3 , DSL4)
- Carichi concentrati: Classe PL1
- Deformazioni Temporanee - Flessione: Classe TDB5
- Deformazioni Temporanee - Torsione: Non richiesta

Sono accettate classi migliorative per i valori minimi prestazionali elencati.

Le dimensioni dei segnali verticali di forma standard devono essere conformi a quanto previsto dall'art. 80, comma 1 del d.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495; le dimensioni dei segnali verticali non standard devono essere conformi a quanto previsto dall'art. 80, comma 7 dello stesso decreto.

Le tolleranze ammissibili, rispetto alle misure nominali sono:

- per la faccia a vista del segnale: +1/-12 mm, in conformità al punto 4.1. della [UNI 11480](#);
- per il pannello: -1/+7 mm, in conformità al punto 5.6 della UNI 11480.

Il raggio di curvatura non deve essere inferiore a 10 mm. Il bordo del pannello deve essere conforme al punto 5.9 della norma UNI 11480. Per motivi antinfortunistici il bordo del supporto non deve presentare pericoli di taglio.

Il retro ed il bordo dei pannelli (ad eccezione di quelli in legno) devono essere realizzati con un colore neutro e opaco.

I segnali non devono presentare perforazione della faccia a vista. Qualora realizzati in acciaio, alluminio o legno, devono avere una resistenza alla corrosione conforme al punto 5.10 della norma UNI 11480, con classe di resistenza SP1.

I fissaggi dei segnali e i sostegni devono essere conformi rispettivamente al par. 6 e al par. 7 della UNI 11480.

In particolare, i segnali - affinché siano conformi alle prescrizioni della UNI EN 12899-1, devono essere forniti provvisti di collari di aggancio per il sostegno aventi le stesse caratteristiche tecnico-costruttive e di disegno ovvero corrispondenti a quelli utilizzati nelle prove iniziali di tipo.

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'art. 77 del d.P.R. n. 495/92, non dovranno occupare una superficie maggiore di cmq. 200 ed indicare chiaramente:

- l'ente o l'amministrazione proprietari della strada;
- il marchio della ditta che ha fabbricato il segnale;
- il marchio della ditta che ha fornito o installato il segnale (non obbligatorio ma opportuno);
- l'anno di fabbricazione
- gli estremi dell'ordinanza di apposizione

### ***Marcatura CE***

La marcatura CE deve essere apposta in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto o su un'etichetta ad esso applicata. Se ciò fosse impossibile o ingiustificato a causa della natura del prodotto (e solo in questo caso), essa dovrà essere apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento.

La marcatura CE dei segnali verticali permanenti deve avvenire secondo una delle modalità indicate al punto 5.5 della UNI 11480.

E' possibile utilizzare dei sostegni circolari, a sezione quadrata o rettangolare, che possiedano la marcatura CE ai sensi del Regolamento (UE) 305/2011 sulla base della norma [UNI EN 12899-1](#).

Eventuali segnali temporanei non sono soggetti alla marcatura CE, ma l'utilizzo di pellicole retroriflettenti marcate CE è fortemente raccomandato.

### ***Esecuzione***

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di rifacimento o manutenzione della segnaletica stradale, unitamente agli interventi eseguiti in emergenza, costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare.

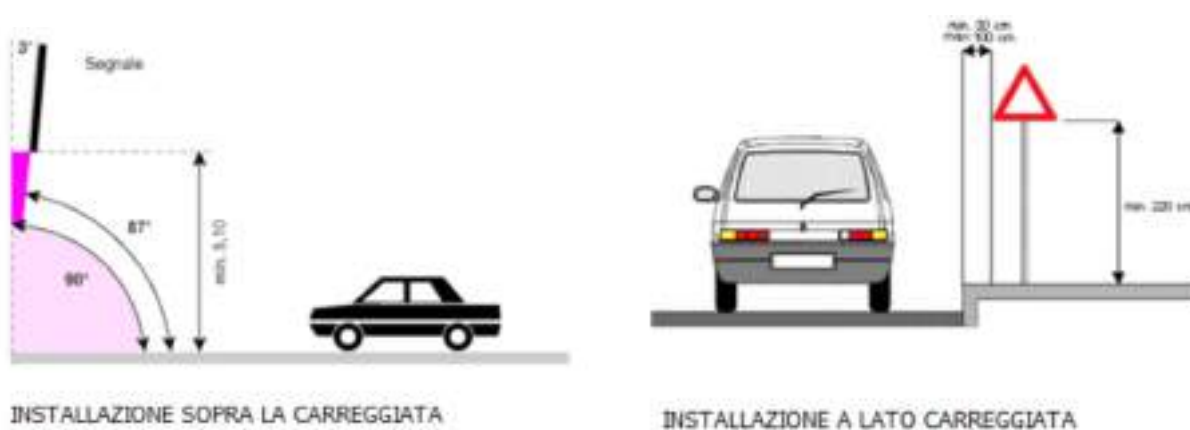
Per tale motivo tutte le operazioni dell'appaltatore dovranno essere eseguite nel pieno rispetto delle procedure e dei criteri minimi previsti dal Decreto ministeriale 22 gennaio 2019 e relativi allegati, con particolare attenzione a:

- Dotazioni delle squadre di intervento,
- Limitazioni operative legate a particolari condizioni ambientali
- Gestione operativa degli interventi
- Presegnalazione di inizio intervento
- Sbandieramento
- Regolamentazione del traffico con movieri
- Spostamento a piedi degli operatori
- Attraversamento a piedi delle carreggiate
- Presenza di veicoli operativi
- Entrata ed uscita dal cantiere
- Situazioni di emergenza
- Rimozione di ostacoli dalla carreggiata
- Segnalazione e delimitazione di cantieri fissi
- Segnalazione di interventi all'interno di gallerie

I segnali verticali sono installati, di norma, sul lato destro della strada. Possono essere ripetuti sul lato sinistro ovvero installati su isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata, quando è necessario per motivi di sicurezza ovvero previsto dalle norme specifiche.

I segnali da ubicare sul lato della sede stradale (segnali laterali) devono avere il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0,30 m e non superiore a 1,00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina (v. figura). Distanze inferiori, purché il segnale non sporga sulla carreggiata, sono ammesse in caso di limitazione di spazio. I sostegni verticali dei segnali devono essere collocati a distanza non inferiore a 0,50 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina; in presenza di barriere i sostegni possono essere ubicati all'esterno e a ridosso delle barriere medesime, purché non si determinino sporgenze rispetto alle stesse. Per altezza dei segnali stradali dal suolo si intende l'altezza del bordo inferiore del cartello o del pannello integrativo più basso dal piano orizzontale tangente al punto più alto della carreggiata in quella sezione. Su tratte omogenee di strada i segnali devono essere posti, per quanto possibile, ad altezza uniforme. L'altezza minima dei segnali laterali è di 0,60 m e la massima è di 2,20 m, ad eccezione di quelli mobili. Lungo le strade urbane, per particolari condizioni ambientali, i segnali possono essere posti ad altezza superiore e comunque non oltre 4,50 m. Tutti i segnali insistenti su marciapiedi o comunque su percorsi pedonali devono avere un'altezza minima di 2,20 m, ad eccezione delle lanterne semaforiche. I segnali collocati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 5,10 m, salvo nei casi di applicazione su manufatti di altezza inferiore ed avere un'altezza ed un'inclinazione rispetto al piano perpendicolare alla superficie stradale in funzione dell'andamento altimetrico della strada. Per i segnali posti ad altezza di 5,10 m, detta inclinazione sulle strade pianeggianti è di 3° circa verso il lato da cui provengono i veicoli (v. figura).

#### **Installazione segnaletica verticale**



I segnali di prescrizione devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui inizia la prescrizione. I segnali che indicano la fine del divieto o dell'obbligo devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui cessa il divieto o l'obbligo stesso. In funzione delle caratteristiche del materiale impiegato, la disposizione del segnale deve essere tale da non dare luogo ad abbagliamento o a riduzione di leggibilità del segnale stesso.



## **Controlli**

Le prove o controlli degli standard prestazionali dei materiali previsti saranno effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori richiesti. Questi saranno eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, e qualora questo non si presenti, l'avvenuta verifica sarà comunicata dal Direttore dei lavori all'Appaltatore con espresso verbale che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stata effettuata la verifica e/o la prova.

Le prove a cui saranno sottoposti i prodotti potranno essere eseguite in cantiere con l'ausilio di specifiche strumentazioni a insindacabile giudizio del Direttore dei lavori.

I controlli tenderanno alla verifica dei seguenti dati e parametri essenziali per la segnaletica permanente:

- Certificazioni del fornitore e del produttore;
- Categoria del Segnale stradale tra quelle individuate dal Nuovo Codice della Strada;
- Materiale del supporto;
- Spessore del materiale [mm];
- Forma del segnale così come previsto dal titolo II del Nuovo Codice della Strada;
- Formato del segnale così come previsto dal titolo II del Nuovo Codice della Strada;
- Spinta del vento così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 8;
- Carico dinamico della neve: parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 9;
- Carichi concentrati: parametro strutturale del pannello integrativo così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 10;
- Deformazione temporanea massima (Flessione): parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 11;
- Deformazione temporanea massima (Torsione): parametro strutturale del segnale così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1 prospetto 12;
- Classe rifrangenza pellicole dettata dalla normativa vigente;
- Iscrizione sul retro del supporto così come previsto dalla norma UNI EN 12899-1.



# CAPITOLO 8

## QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

### Art. 8.1

#### **NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

# CAPITOLO 9

## TUBAZIONI

### Art. 9.1 TUBAZIONI IN GENERE

#### Generalità

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" del capitolo "*Qualità dei Materiali e dei Componenti*" esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

#### Fornitura diretta delle tubazioni da parte della Stazione Appaltante

In caso di fornitura diretta delle tubazioni, la Stazione Appaltante effettuerà le ordinazioni - tenendo conto del programma di esecuzione dei lavori - in base alle distinte risultanti dai rilievi esecutivi presentati dall'Appaltatore a norma dell'articolo "*Oneri e Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore*".

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo delle opere in dipendenza anche della consegna delle forniture; e comunque non assume nessuna responsabilità circa eventuali ritardi nella consegna delle forniture, per cause ad essa non imputabili, rispetto alle previsioni.

La consegna delle forniture dirette della Stazione Appaltante avverrà, a criterio insindacabile della Stazione Appaltante stessa, su banchina franco porto oppure su vagone franco stazione ferroviaria oppure franco camion, su strade statali, provinciali o comunali, oppure franco fabbrica. In quest'ultimo caso la consegna sarà effettuata da incaricati della Stazione Appaltante subito dopo il collaudo della fornitura, al quale potranno intervenire incaricati dell'Appaltatore.

A collaudo avvenuto e ad accettazione della fornitura, l'Appaltatore - quando è prevista la consegna franco fabbrica - può disporre alla Ditta fornitrice l'immediata spedizione con l'adozione dei provvedimenti necessari a garantire che i materiali rimangano assolutamente integri durante il trasporto. Diversamente la Stazione Appaltante disporrà la spedizione direttamente nel modo che riterrà più opportuno, a spese dell'Appaltatore, preavvertendolo.

All'atto della consegna, l'Appaltatore deve controllare i materiali ricevuti e nel relativo verbale di consegna che andrà a redigersi deve riportare eventuali contestazioni per materiali danneggiati (anche se solo nel rivestimento) nei riguardi della fabbrica o delle Ferrovie dello Stato o dell'armatore della nave o della ditta di autotrasporti).

L'Appaltatore dovrà provvedere nel più breve tempo possibile allo scarico da nave o da vagone o da camion - anche per evitare spese per soste, che rimarrebbero comunque tutte a suo carico oltre al risarcimento degli eventuali danni che per tale causale subisse la Stazione Appaltante - e poi al trasporto con qualsiasi mezzo sino al luogo d'impiego compresa ogni e qualsiasi operazione di scarico e carico sui mezzi all'uopo usati dall'Appaltatore stesso.

I materiali consegnati che residueranno alla fine dei lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante - con relativo verbale in cui sarà precisato lo stato di conservazione di materiali ed al quale sarà allegata una dettagliata distinta degli stessi - con le modalità che saranno da questa, o per essa dalla Direzione dei Lavori, stabilite.

Per i materiali che a lavori ultimati risulteranno non impiegati né riconsegnati alla Stazione Appaltante oppure che saranno riconsegnati ma in condizioni di deterioramento o danneggiamento, sarà effettuata una corrispondente operazione di addebito, al costo, sul conto finale.

#### Ordinazione

L'Appaltatore effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Appaltatore invierà alla Direzione dei Lavori, che ne darà subito comunicazione alla Stazione Appaltante,

copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

"La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Appaltatore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Appaltatore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione, alle quali potranno presenziare sia l'Appaltatore e sia la Direzione dei Lavori od altro rappresentante della Stazione Appaltante e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice, saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

### **Accettazione delle tubazioni - Marcatura**

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme [UNI EN 10311](#), [UNI EN 10312](#), [UNI EN 1123-1-2](#), [UNI EN 1124-1-2-3](#), [UNI EN 10224](#), [UNI EN 13160-1](#).

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Rivestimento interno**

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

### **Tipi di giunti**

Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- Giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo la norma [UNI EN 1092-1](#).
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme [UNI EN 1092-1](#).
- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme [UNI EN 1092-1](#).
- Giunto Victaulic, automatico (che è di rapido montaggio e smontaggio, particolarmente indicato per condotte provvisorie e per tracciati accidentali).
- Giunto Gibault (o simili, come Dresser, Viking-Johnson), costituito da un manicotto (botticella) e da

due flange in ghisa, da bulloni di collegamento in ferro e da due anelli di gomma a sezione circolare, da impiegare per la giunzione di tubi con estremità lisce.

### **Apparecchiature idrauliche**

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà esibire, entro 2 mesi dalla data della consegna (o della prima consegna parziale) dei lavori e comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che la Direzione dei Lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Appaltatore.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

### **Art. 9.2**

#### **TUBAZIONI IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Per la fognatura saranno impiegati tubi previsti dalle norme UNI.

# CAPITOLO 10

## COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE

### Art. 10.1

#### MOVIMENTAZIONE E POSA DELLE TUBAZIONI

##### 10.1.1 Generalità

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche:

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le norme specifiche concernenti gli impianti fissi antincendio di competenza del Ministero dell'interno;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorché le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;
- altre eventuali particolari prescrizioni, purché non siano in contrasto con la normativa vigente, in vigore per specifiche finalità di determinati settori come quelle disposte dalle Ferrovie dello Stato per l'esecuzione di tubazioni in parallelo con impianti ferroviari ovvero di attraversamento degli stessi.

Le prescrizioni di tutto l'articolo "Movimentazione e Posa delle Tubazioni" si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

##### 10.1.2 Movimentazione delle tubazioni

###### *1) Carico, trasporto e scarico*

Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo (ferrovia, nave, automezzo), lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi. Nel cantiere dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

###### *2) Accatastamento e deposito*

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste in piazzole opportunamente dislocate lungo il tracciato su un'area piana e stabile protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparate dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisoriale.

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi.

Le guarnizioni in gomma (come quelle fornite a corredo dei tubi di ghisa sferoidale) devono essere

immagazzinate in locali freschi ed in ogni caso riparate dalle radiazioni ultraviolette, da ozono. Saranno conservate nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

Non potranno essere impiegate guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 36 mesi.

### **10.1.3 Scavo per la tubazione**

#### *1) Apertura della pista*

Per la posa in opera della tubazione l'Appaltatore dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari alla installazione della condotta.

A tal fine sarà spianato il terreno e, là dove la condotta dovrà attraversare zone montuose con tratti a mezza costa, sarà eseguito il necessario sbancamento; in alcuni casi potranno anche doversi costruire strade di accesso. L'entità e le caratteristiche di dette opere provvisorie varieranno in funzione del diametro e del tipo di tubazioni nonché della natura e delle condizioni del terreno.

#### *2) Scavo e nicchie*

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza eguale almeno a DN + 50 cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri), con un minimo di 60 cm per profondità sino a 1,50 m e di 80 cm per profondità maggiori di 1,50 m.

Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livелlette" determinate in sede di progetto oppure prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

### **10.1.4 Posa della tubazione**

#### *1) Sfilamento dei tubi*

Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

#### *2) Posa in opera dei tubi*

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dalla Direzione dei Lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato.

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 ÷ 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "*Movimentazione delle tubazioni*" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo al punto 2.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfogo.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei Lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Appaltatore.

### *3) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche.*

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

### *4) Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione.*

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

### *5) Prova d'isolamento e protezione catodica*

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.



#### 6) Giunzioni dei tubi

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

### Art. 10.2 ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

#### Attraversamenti e parallelismi con ferrovie e simili

Nei casi di interferenza (attraversamenti e parallelismi) di condotte (convoglianti liquidi o gas o sostanze solide minute, polverulente, pastose o in sospensione in veicolo fluido) e di canali con: ferrovie, tranvie extraurbane, filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti simili, saranno osservate le norme UNI e CEI vigenti ed in particolare le prescrizioni del [D.M. 04 aprile 2014 n. 137](#).

Se progettualmente previsti, gli attraversamenti saranno distinti secondo la norma in:

- **interrati** (al disotto dei binari)
- **superiori** (mediante struttura portante propria ed attraversamenti con appoggio su altri manufatti)
- **inferiori** (realizzati in corrispondenza delle luci libere dei manufatti).

Tutte le condotte dovranno essere intercettabili a monte ed a valle dell'attraversamento. Gli organi di intercettazione dovranno essere ubicati in posizione facilmente accessibile, in modo che possa essere rapido l'intervento per intercettare il flusso in caso di necessità. Tali organi di intercettazione dovranno essere protetti da camerette interrate o pozzetti interrati in modo che la loro manovra possa essere effettuata soltanto da personale addetto.

Si avrà cura inoltre, di predisporre tutti gli elementi accessori previsti dal caso specifico in quanto a tubi di protezione, saracinesche, pozzetti e quant'altro necessario per rendere l'opera completa e funzionale.

Gli attraversamenti **interrati** saranno realizzati con un tracciato della condotta di norma rettilineo e normale all'asse del binario.

In prossimità di opere d'arte e di impianti tecnologici (sostegni trazione elettrica, antenne radio, ecc.) l'attraversamento dovrà essere realizzato in modo tale da non interessare le strutture delle opere d'arte e degli impianti stessi consentendone allo stesso modo l'eventuale esecuzione di lavori di manutenzione o consolidamento. In ogni caso l'attraversamento dovrà risultare a distanza dal filo esterno della struttura più vicina non minore dell'altezza del piano del ferro sul piano di fondazione dell'opera d'arte, con un massimo di 10 m. Nei confronti degli imbocchi delle gallerie va rispettata la distanza di 10 m.

La condotta attraversante dovrà essere contenuta entro un *tubo di protezione* di maggior diametro; se in acciaio dovrà avere uno spessore adeguato alle sollecitazioni da sopportare e comunque non inferiore ai 4 mm. Nel caso di impiego di altri materiali, per il tubo di protezione saranno osservate le norme dettate dal D.M. 04 aprile 2014, n.137. La pendenza di posa dovrà essere uniforme e non inferiore al due per mille in direzione del pozzetto di valle.

La condotta attraversante dovrà essere interrata — per una estesa corrispondente alla distanza tra le due rotaie estreme più 3 m al di là di entrambe — a una profondità tale che l'altezza del terreno sovrastante il tubo di protezione risulti di almeno 1,20 m e che il punto più alto del tubo stesso si trovi ad almeno 2 m al di sotto del piano del ferro (della rotaia più bassa se vi è sopraelevazione del binario).

Se nella in tale estesa ricadono cunette, la profondità di interrimento rispetto al fondo d'essa dovrà risultare di almeno 0,80 m. Oltre detta estesa e fino a 20 m dalle rotaie estreme, la profondità di interrimento non dovrà essere minore di 0,80 m. Andrà inoltre rispettata una profondità di almeno 0,30 m rispetto alle condotte d'acqua ed ai cavi interrati, di pertinenza delle ferrovie.

Nel caso di attraversamenti **superiori** con struttura portante propria dovranno essere progettati e realizzati con l'esclusione di strutture metalliche, e con un passaggio che consenta l'ispezione della tubazione (o delle tubazioni) la cui disposizione dovrà essere tale da renderne anche agevole la manutenzione.

Non sarà ammesso l'attraversamento di marciapiedi di stazione, di piani caricatori o di altre installazioni

fisse.

Nei casi di condotte con struttura portante propria quest'ultima dovrà assicurare un'altezza libera sul piano del ferro di almeno:

a): 7,2 m per le ferrovie elettrificate a 25 kV C.A.;

b): 7,0 m per tutte le altre ferrovie.

In ogni caso dovrà essere rispettato il franco elettrico minimo indicato nella [CEI EN 50119](#).

Negli attraversamenti sopra alle gallerie, sia interrati che allo scoperto, quando lo spessore del terreno esistente tra il piano di posa della condotta e l'estradosso del rivestimento della galleria risulti inferiore a 5 m dovrà essere previsto il tubo di protezione indicato in precedenza da estendersi da ambo i lati della galleria di almeno 10 m.

Gli attraversamenti **inferiori**, cioè quelli realizzati in corrispondenza delle luci libere dei manufatti, saranno ammessi soltanto se compatibili con la funzione dei manufatti, secondo precisa indicazione della Direzione Lavori.

La profondità di interrimento non dovrà essere inferiore a 0,80 m rispetto al piano di campagna o al piano stradale. Di norma la condotta dovrà essere posata preferibilmente in corrispondenza della mezzera della luce libera dell'opera d'arte. Non sarà ammesso spingere gli scavi per l'interrimento di condotte al di sotto dei piani di posa delle fondazioni di dette opere.

Se progettualmente prevista, si procederà alla costruzione di condotte in parallelismo alle ferrovie, poste in opera a distanze, profondità e caratteristiche tecniche dettate dalla normativa citata. Detti **parallelismi**, dovranno essere posate parallelamente al binario, ad una distanza tale da non costituire pregiudizio alla sede ed alle opere ferroviarie; tale distanza, non dovrà essere inferiore a 10 m dalla più vicina rotaia e dovrà essere misurata ortogonalmente all'asse del binario. Contemporaneamente dovrà essere rispettata la distanza di 3 m dal piede del rilevato o 5 m dal ciglio della trincea, anche se ciò comporta un aumento della sopracitata distanza di 10 m. In ogni caso la distanza tra la generatrice esterna della condotta e il piede del rilevato, o il ciglio della trincea, non dovrà essere inferiore alla profondità del piano di posa della condotta stessa, rispetto al piano di campagna.

Ultimato l'attraversamento o il parallelismo, si dovrà procedere:

**1)** ad effettuare tutte le prove e verifiche in contraddittorio tra le parti (Appaltatore, Direzione Lavori ed Ente responsabile della ferrovia) per accertare la rispondenza fra progetto approvato ed esecuzione degli impianti;

**2)** a redigere apposito Verbale di regolare esecuzione che dovrà essere firmato da funzionari responsabili delle parti.

Negli attraversamenti o parallelismi di cui è prevista la protezione catodica, trascorsi centottanta giorni dalla data di emissione del Verbale di regolare esecuzione, si procederà alla redazione in contraddittorio, a firma di funzionari responsabili delle parti, in duplice copia, di un altro verbale dal quale dovrà risultare che l'impianto di protezione catodica è funzionante, ben dimensionato e che la condotta ed il relativo tubo di protezione, in relazione alle caratteristiche dell'elettrodo utilizzato, siano mantenuti ad un potenziale tale da garantire una protezione equivalente a quella garantita da un valore di almeno 0,85 Volt negativi con l'utilizzo di elettrodo Cu-CuSO<sub>4</sub>.

Il rilievo del potenziale di protezione catodica deve essere effettuato in conformità delle norme vigenti ed in particolare secondo la norma [UNI 11094](#).

### **Attraversamenti di corsi d'acqua e strade**

Si dovranno predisporre manufatti di attraversamento ogni volta che la condotta incontri:

- un corso d'acqua naturale o artificiale;
- una strada a traffico pesante.

Negli attraversamenti di corsi di acqua importanti, è in generale necessario effettuare il sovrappassaggio mediante piccoli ponti progettati per il sostegno della tubazione, oppure servirsi come appoggio di un ponte esistente. Nel caso di piccoli corsi d'acqua, come torrenti, sarà effettuato un sottopassaggio ricavato in una briglia del torrente, che abbia sufficiente robustezza.

In genere, in corrispondenza all'attraversamento di un corso d'acqua si ha un punto basso della condotta e in tale punto è conveniente sistemare un pozzetto.

Gli attraversamenti stradali saranno in genere posti in cunicolo, per non essere costretti, in caso di rottura del tubo, a manomettere la sede stradale per la riparazione; è in ogni caso necessario, quando non sia conveniente costruire un vero e proprio cunicolo, disporre la condotta in un tubo più grande (tubo guaina) od in un tombino, in modo da proteggerla dai sovraccarichi e dalle vibrazioni trasmesse dal traffico sul piano stradale e permettere l'eventuale sfilamento. Gli organi di intercettazione verranno posti in pozzetti prima e dopo l'attraversamento per facilitare eventuali riparazioni della condotta.

Le condotte contenute in tubi-guaina (es. negli attraversamenti stradali) saranno isolate elettricamente inserendo zeppe e tasselli - rispettivamente alle estremità del tubo-guaina e nella intercapedine fra condotta e tubo-gomma - di materiale elettricamente isolante e meccanicamente resistente. I tasselli non dovranno occupare più di un quarto dell'area dell'intercapedine e saranno in numero tale che in nessun caso i tubi possano venire a contatto per flessione.

I tubi-guaina saranno dotati di adeguato rivestimento esterno; i tubi di sfianto dei tubi-guaina saranno realizzati in modo da non avere contatti metallici con le condotte.

### **Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati**

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (es. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (es. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a  $2 \div 3$  volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

### **Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo**

La tubazione, per la parte in cui attraversa pareti, blocchi di ancoraggio o briglie in calcestruzzo ecc., conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a cerniere protette con idonee vernici isolanti (es. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

### **Sostegni per condotte aeree**

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (es. polietilene, gomma telata, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

## **Art. 10.3**

### **PROVA IDRAULICA DELLA CONDOTTA**

#### **Puntellamenti ed ancoraggi per la prova**

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfilanco ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, (ma di quelli che venissero costruiti si dovrà accettare la stagionatura, prima della prova) saranno effettuati puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base adiacenti rispettivamente alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

I blocchi di ancoraggio destinati ad essere sollecitati esclusivamente a compressione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio non armato dosato a 300 kg di cemento per 1 m<sup>3</sup> di inerti.

I blocchi destinati a sollecitazione di trazione e presso-flessione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio armato.

Le dimensioni dei blocchi saranno quelle di progetto o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

### **Tronchi di condotta - Preparazione della prova**

La condotta verrà sottoposta a prova idraulica per tronchi via via completati, della lunghezza decisa dalla Direzione dei lavori.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'Appaltatore eseguirà le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi provvisori e di tutte le operazioni per le prove.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali (come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo - da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione - con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua).

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatracchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

### **Riempimento della condotta**

Si riempirà la condotta con acqua immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

### **Collocazione della pompa e messa in pressione**

Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato. La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.

Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) si metterà la condotta in carico fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con l'apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

### **Le due prove**

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso, che saranno eseguite ad una pressione pari a 1,5-2 volte la pressione di esercizio.

Alle prove la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, la Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

Dopo il risultato favorevole della prima prova, si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso, il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della 1° e 2° prova, per le quali la Direzione dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

## **Art. 10.4 RINTERRO**

### **Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento)**

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato (privo di sassi, radici, corpi estranei, almeno fino a circa 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo) o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito, con le precauzioni di cui al paragrafo "Posa della Tubazione" su sfilamento tubi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore 20-30 cm, abbondantemente inaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Per i tubi di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

### **Rinterro a semichiusura del cavo**

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti, con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto, ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati ed accuratamente compattati dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

### **Rinterro definitivo**

Eseguita la prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.

A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro.

Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie inaffiature fino al

livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

#### **Art. 10.5**

### **POZZETTI PER APPARECCHIATURE**

I pozzetti di calcestruzzo, per l'alloggio delle apparecchiature in genere saranno costruiti in numero e posizione, che risulteranno dai profili altimetrici delle condotte, anche su condotte esistenti, nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi di contratto e nei disegni. La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti avrà resistenza caratteristica  $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ , quello della soletta di copertura  $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ . La soletta sarà armata con ferro tondo omogeneo del diametro 10-12 mm ad armatura incrociata calcolata a piastra, in appoggio perimetrale, con il sovraccarico determinato dal passaggio di un rullo compressore di 18 tonnellate, considerando, fra quelli possibili, il caso più sfavorevole. In particolare, nella sagomatura dei ferri e nella loro distribuzione, dovrà essere tenuto conto del vano necessario all'accesso del pozzetto, che sarà costituito da un passo d'uomo a chiave, con piastrone e cornice in ghisa, portante superiormente a vista le scritte dell'acquedotto. Detto passo d'uomo, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima conforme ai disegni di progetto e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione dell'organo di manovra contenuto nel pozzetto stesso (saracinesca, ecc.) e dovrà pure resistere ai sovraccarichi citati. La soletta di copertura dovrà avere il ricoprimento di almeno 20 cm di pietrisco ed il piano di fondazione dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata.

Sulla stessa soletta dovranno essere annegati, a filo strada o campagna, i chiusini di ghisa per le manovre dall'esterno delle saracinesche con apposita chiave a croce.

I pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere sostenute da muretti anche in cotto, poggiati sulla platea opportunamente ancorati anche lateralmente contro le spinte orizzontali.

In particolare dovrà porsi cura che nell'interno dei pozzetti i giunti di collegamento siano liberi e staccati dalle murature in modo da consentire facile accesso o smontaggio. Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio. I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua o sigillati con speciale giunto waterstop. Le pareti, la platea e la soletta dovranno essere impermeabilizzate tramite la stesura di resine epossidiche o appositi prodotti epossi-cementizi. I pozzetti dovranno risultare ispezionabili e liberi da acqua di qualsiasi provenienza. L'accesso dall'alto sarà permesso da scaletta alla marinara, in ferro zincato tondo del D.N. 20 mm ancorata alla muratura, estesa fra il fondo del pozzetto e la soletta di copertura. Ogni parte metallica scoperta situata entro il pozzetto sarà zincata a caldo mentre le condotte ed i pezzi speciali in acciaio dovranno essere protetti con vernice bituminosa e con due mani di vernice antiruggine. I pozzetti potranno essere ordinati dalla Direzione Lavori con la platea con funzione drenante senza che ciò comporti variazione di prezzo.

# CAPITOLO 11

## COSTRUZIONE DEI VARI TIPI DI CONDOTTA

### Art. 11.1

#### COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)

##### 11.1.1 Norme da osservare

Per la movimentazione, la posa e la prova delle tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

##### 11.1.2 Movimentazione

###### 1) *Trasporto*

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o simili, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

###### 2) *Carico e scarico*

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

###### 3) *Accatastamento*

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

###### 4) *Raccordi ed accessori*

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammucciarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

##### 11.1.3 Posa in opera e rinterro

###### 1) *Profondità di posa*

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PEAD dovrà essere almeno 1,00 m ed in ogni caso sarà stabilita dalla Direzione dei Lavori in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In corso di lavoro, nel caso che si verifichino condizioni più gravose di quelle previste dalle norme vigenti e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opera di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Ad esempio, in caso di smottamento o di frana che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte

destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

## **2) Letto di posa**

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

## **3) Posa della tubazione**

L'assemblaggio della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

## **4) Rinterro**

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; esso sarà di norma eseguito nelle ore meno calde della giornata;
- si procederà, sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sul tubo in una zona, il ricoprimento fino a 15 ÷ 20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;

- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il riscoprimento è stato portato a 5 ÷ 6 m dal pezzo stesso da collegare.

### **11.1.4 Giunzioni e collegamenti**

#### **1) Giunzioni**

Le giunzioni delle tubazioni in PEAD saranno eseguite, a seconda del tipo stabilito, con le seguenti modalità.

##### **1.1. Giunzione per saldatura**

Essa deve essere sempre eseguita:

- da personale qualificato;
- con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

##### **1.2. Saldatura per polifusione nel bicchiere**

Questo tipo di saldatura si effettua generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (norme [UNI EN 12201-1](#) e [UNI EN 12201-3](#)).



In tale tipo di giunzioni la superficie interna del bicchiere (estremità femmina) e la superficie esterna della estremità maschio, dopo accurata pulizia con apposito attrezzo, vengono portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura mediante elemento riscaldante che dovrà essere rivestito sulle superfici interessate con PTFE (politetrafluoroetilene) o similari.

Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione, evitando ogni spostamento assiale e rotazione.

La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura dell'attrezzo riscaldante sarà compresa nell'intervallo di  $250 \pm 10$  °C.

### *1.3. Saldatura testa a testa*

E' usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

#### *1.3.1. Preparazione delle testate da saldare*

Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

#### *1.3.2. Esecuzione della saldatura*

I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60 °C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento  $200 \pm 10$  °C;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cm<sup>2</sup>).

### *1.4 Giunzioni elettrosaldabili*

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono assiemare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni).

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

### *1.5. Giunzione mediante serraggio meccanico*

Può essere realizzata mediante i seguenti sistemi.

- Giunti metallici. Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault) e quindi necessitano di una boccola interna.

Nel caso che il graffaggio venga effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccola.

- Raccordi di materia plastica. Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffiaggio sull'esterno del tubo.

#### 1.6. Giunzione per flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa. Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, con l'inserimento di idonee guarnizioni in tutti i casi. Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni verranno convenientemente protetti contro la corrosione.

### **2) Collegamenti fra tubi in PEAD e tubazioni di altro materiale**

Il collegamento fra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale (gres, ecc.) avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico (punto 1.5) o mezzo flange con collari predisposti su tubo (punto 1.6).

In questi casi è preferibile, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento tramite pozzetto di ispezione.

#### **11.1.5 Pozzetti e prova idraulica delle condotte in PEAD per fognatura**

I pozzetti di ispezione possono essere prefabbricati o realizzati in cantiere. In ogni caso si otterranno tagliando a misura un tubo di diametro opportuno e saldandolo su una piastra di PEAD. Le tubazioni (tronchetti) di adduzione verranno saldate al pozzetto.

Infine l'unione delle tubazioni ai vari tronchetti si otterrà mediante saldatura di testa o, se predisposta, mediante flangiatura. Ultimato il collegamento delle tubazioni al pozzetto, lo stesso sarà rivestito da una struttura cementizia. La base d'appoggio in calcestruzzo sarà calcolata opportunamente in funzione della natura del terreno.

Si otterrà così il pozzetto finito in cui il cemento rappresenterà la struttura portante, mentre il tubo di PEAD rappresenterà il rivestimento interno. I tubi della condotta (tronchetti di adduzione) verranno bloccati nel cemento con anelli o collari di ancoraggio opportunamente predisposti. Tali anelli saranno ricavati da piastre di spessore  $s = 20$  mm e saranno saldati d'angolo a gas caldo con sostegni di rinforzo a sezione triangolare, posti alternativamente d'ambo i lati del collare.

La prova della condotta dovrà accertare la perfetta tenuta della canalizzazione; sarà effettuata sottoponendo a pressione idraulica la condotta stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare - di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza - attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle.

### **Art. 11.2**

### **GARANZIE E DOCUMENTAZIONE**

#### **Garanzia degli impianti**

Gli impianti ed i macchinari dovranno essere garantiti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento. Pertanto, fino al termine del periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per l'effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio e funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza di chi ne fa uso.

#### **Prove dell'impianto**

Tutte le prove che la Direzione Lavori ordini a suo tempo, sia per verificare la qualità dei materiali impiegati sia per verificare la funzionalità, l'efficienza e la resa dell'impianto o di una sua parte, sono a carico dell'Appaltatore compresi l'adatta manodopera, gli apparecchi e gli strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le prove e le verifiche dell'impianto.

#### **Documentazione**

Prima dell'emissione dello Stato Finale dei lavori, al fine di avere una esatta documentazione degli impianti installati, dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori i manuali d'uso e manutenzione delle

apparecchiature installate e la certificazione di collaudo.

# CAPITOLO 12

## QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

### Art. 12.1

#### **NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

### Art. 12.2

#### **ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO**

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma [UNI EN 1008](#), limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme [UNI EN 459-1](#) e [459-2](#).

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme [UNI EN 197-1](#) e [UNI EN 197-2](#).

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio

dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 459](#) - [UNI EN 197](#) - [UNI EN ISO 7027-1](#) - [UNI EN 413](#) - [UNI 9156](#) - [UNI 9606](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Art. 12.3**

#### **MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 12620](#) e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata [UNI EN 13055](#). È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma [UNI EN 934](#), si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme [UNI EN 934](#), [UNI EN 480](#) (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 934 \(varie parti\)](#), [UNI EN 480 \(varie parti\)](#), [UNI EN 13055-1](#).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 12.4**

### **VALUTAZIONE PRELIMINARE CALCESTRUZZO**

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio ed acquisire idonea documentazione relativa ai componenti, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Nel caso di forniture provenienti da impianto di produzione industrializzata con certificato di controllo della produzione in fabbrica, tale documentazione è costituita da quella di identificazione, qualificazione e controllo dei prodotti da fornire.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.

Il Direttore dei Lavori ha comunque l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la corrispondenza delle caratteristiche del calcestruzzo fornito rispetto a quelle stabilite dal progetto.

#### **Art. 12.5**

### **MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

#### **Generalità**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

### 12.5.1 Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso.

#### Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme [UNI EN 12390-3](#) tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la

diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

## **12.5.2 Acciaio**

### **Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

### **Le forme di controllo obbligatorie**

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

### **La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:



- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

### **Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

### **Rintracciabilità dei prodotti**

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati

dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

### **12.5.3 Acciaio per usi strutturali**

#### **Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali**

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ( $C=0,15\%-0,25\%$ ), acciai semiduri, duri e durissimi ( $C>0,75\%$ ).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea [UNI EN 10025-5](#) (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della [UNI EN 10020](#) per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie [UNI EN 10025](#) (per i laminati), [UNI EN 10210](#) (per i tubi senza saldatura) e [UNI EN 10219-1](#) (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma [UNI EN 1090-1](#).

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore  $\leq 4$  mm si farà riferimento rispettivamente alle [UNI EN 10248-1](#) ed [UNI EN 10346](#).

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata [UNI EN 1090-1](#).

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme [UNI EN ISO 377](#), [UNI EN ISO 6892-1](#) e [UNI EN ISO 148-1](#).

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma [UNI EN ISO 3834](#) (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee [UNI EN 10025](#), [UNI EN 10210](#) ed [UNI EN 10219-1](#), si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati nelle tabelle seguenti.

#### Laminati a caldo con profili a sezione aperta

| Norme e qualità degli acciai | Spessore nominale dell'elemento |                          |                                        |                          |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                              | $t \leq 40 \text{ mm}$          |                          | $40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ |                          |
|                              | $f_{yk} [\text{N/mm}^2]$        | $f_{tk} [\text{N/mm}^2]$ | $f_{yk} [\text{N/mm}^2]$               | $f_{tk} [\text{N/mm}^2]$ |
| <b>UNI EN 10025-2</b>        |                                 |                          |                                        |                          |
| S 235                        | 235                             | 360                      | 215                                    | 360                      |
| S 275                        | 275                             | 430                      | 255                                    | 410                      |
| S 355                        | 355                             | 510                      | 335                                    | 470                      |
| S 450                        | 440                             | 550                      | 420                                    | 550                      |
| <b>UNI EN 10025-3</b>        |                                 |                          |                                        |                          |
| S 275 N/NL                   | 275                             | 390                      | 255                                    | 370                      |
| S 355 N/NL                   | 355                             | 490                      | 335                                    | 470                      |
| S 420 N/NL                   | 420                             | 520                      | 390                                    | 520                      |
| S 460 N/NL                   | 460                             | 540                      | 430                                    | 540                      |
| <b>UNI EN 10025-4</b>        |                                 |                          |                                        |                          |
| S 275 M/ML                   | 275                             | 370                      | 255                                    | 360                      |
| S 355 M/ML                   | 355                             | 470                      | 335                                    | 450                      |
| S 420 M/ML                   | 420                             | 520                      | 390                                    | 500                      |
| S 460 M/ML                   | 460                             | 540                      | 430                                    | 530                      |
| S 460 Q/QL/QL1               | 460                             | 570                      | 440                                    | 580                      |
| <b>UNI EN 10025-5</b>        |                                 |                          |                                        |                          |
| S 235 W                      | 235                             | 360                      | 215                                    | 340                      |
| S 355 W                      | 355                             | 510                      | 335                                    | 490                      |

#### Laminati a caldo con profili a sezione cava

| Norme e qualità degli acciai | Spessore nominale dell'elemento |                          |                                        |                          |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                              | $t \leq 40 \text{ mm}$          |                          | $40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$ |                          |
|                              | $f_{yk} [\text{N/mm}^2]$        | $f_{tk} [\text{N/mm}^2]$ | $f_{yk} [\text{N/mm}^2]$               | $f_{tk} [\text{N/mm}^2]$ |
| <b>UNI EN 10210-1</b>        |                                 |                          |                                        |                          |
| S 235 H                      | 235                             | 360                      | 215                                    | 340                      |
| S 275 H                      | 275                             | 430                      | 255                                    | 410                      |
| S 355 H                      | 355                             | 510                      | 335                                    | 490                      |
| S 275 NH/NLH                 | 275                             | 390                      | 255                                    | 370                      |
| S 355 NH/NLH                 | 355                             | 490                      | 335                                    | 470                      |
| S 420 NH/NLH                 | 420                             | 540                      | 390                                    | 520                      |
| S 460 NH/NLH                 | 460                             | 560                      | 430                                    | 550                      |
| <b>UNI EN 10219-1</b>        |                                 |                          |                                        |                          |
| S 235 H                      | 235                             | 360                      |                                        |                          |
| S 275 H                      | 275                             | 430                      |                                        |                          |
| S 355 H                      | 355                             | 510                      |                                        |                          |
| S 275 NH/NLH                 | 275                             | 370                      |                                        |                          |
| S 355 NH/NLH                 | 355                             | 470                      |                                        |                          |
| S 275 MH/MLH                 | 275                             | 360                      |                                        |                          |
| S 355 MH/MLH                 | 355                             | 470                      |                                        |                          |
| S 420 MH/MLH                 | 420                             | 500                      |                                        |                          |
| S 460 MH/MLH                 | 460                             | 530                      |                                        |                          |
| S 460 NH/NHL                 | 460                             | 550                      |                                        |                          |



# CAPITOLO 13

## MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

### Art. 13.1 PARATIE E DIAFRAMMI

La paratia e il diaframma sono strutture di fondazione infisse o costruite in opera a partire dalla superficie del terreno a sostegno di scavi o con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua.

Le paratie ed i diaframmi **potranno essere:**

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

#### 13.1.1) Paratie Costruite in Opera

- a) Paratie a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati.

Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nel relativo articolo.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

- b) Diaframmi in calcestruzzo armato.

In linea generale i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola di norma non inferiore a 2,50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico per evacuare i detriti e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8-16 kg di bentonite asciutta per 100 l d'acqua, salvo la facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato il getto del conglomerato cementizio con l'ausilio di opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica della armatura da parte della Direzione dei Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenze nei singoli conci. L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto di norma con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

### Art. 13.2 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

#### 13.2.1) Generalità

##### Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 934-2](#).

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma [UNI EN 1008](#).

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata [UNI EN 450-1](#). Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme [UNI EN 206](#) ed [UNI 11104](#).

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata [UNI EN 13263-1](#).

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma [UNI EN 206](#).

### **Controlli sul Calcestruzzo**

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

### **Resistenza al Fuoco**

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a [UNI EN 1992-1-2](#).

### **13.2.2) Norme per il cemento armato normale**

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

#### **Armatura delle travi**

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata coerentemente con il modello a traliccio adottato per il taglio e quindi applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, in funzione dell'angolo di inclinazione assunto per le bielle compresse di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad  $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$  essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

#### **Armatura dei pilastri**

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve

essere minore di 6 mm e di  $\frac{1}{4}$  del diametro massimo delle barre longitudinali.

### **Copriferro e interferro**

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

### **Ancoraggio delle barre e loro giunzioni**

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per barre di diametro  $\varnothing > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione delle posizioni, le tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma [UNI EN 13670](#) "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

### **13.2.3) Norme ulteriori per il cemento armato precompresso**

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

I sistemi di precompressione con armature, possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi post-tesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la tesatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo.

Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad [UNI EN 1992-1-1](#).

Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

### **Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso**

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro)



deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoli devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera.

Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo analogo.

All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito. Per prodotti marcati CE si applicano le procedure di controllo previste dalle pertinenti norme europee armonizzate.

La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.

La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.

Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

#### **13.2.4) Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti ([UNI EN 1991-1-6](#)).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **13.2.5) Calcestruzzo di aggregati leggeri**

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma [UNI EN 206](#).

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 17 gennaio 2018.

### **Art. 13.3 OPERE DA CARPENTIERE**



Le opere da carpentiere riguardano generalmente la realizzazione di casseforme, ossia un insieme di elementi piani, curvi e di dispositivi per l'assemblaggio e la movimentazione che devono svolgere la funzione di contenimento dell'armatura metallica e del getto di conglomerato cementizio durante il periodo della presa. In particolare, si definisce cassetteria, o più semplicemente casseri, l'insieme degli elementi (perlopiù in legno) che contengono il getto di conglomerato cementizio e che riproducono fedelmente la forma della struttura da realizzare, mentre si definisce banchinaggio l'assemblaggio di tutti gli elementi di sostegno.

La cassaforma è quindi, un sistema atto a realizzare un manufatto in calcestruzzo con determinate caratteristiche di forma e qualità. La qualità del manufatto dipende anche dalle deformazioni e dalla finitura superficiale. (Vedi il capitolo [Qualità dei materiali e dei componenti](#))

Al fine di conseguire le caratteristiche richieste, le prestazioni delle casseforme sono influenzate da:

- le specifiche di progetto del manufatto;
- le modalità di costruzione del manufatto;
- le proprietà del calcestruzzo;
- le modalità di esecuzione del getto.

La norma [UNI 11763-1](#) fornisce i requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'utilizzo delle casseforme verticali componibili e non, destinate alla realizzazione di attrezzature provvisorie atte a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, corredate da sistemi e/o strutture di stabilizzazione e/o di puntellamento di contrasto.

I casseri potranno essere in legno grezzo o lavorato, ma anche in materiale plastico (PVC), in metallo, in EPS, ecc.

L'addetto alla professione di carpentiere, secondo i requisiti, le conoscenze e le abilità dettate dalla norma [UNI 11742](#), dovrà prestare particolare attenzione alle tavole in legno grezzo affinché siano idonee e bagnate prima del getto per evitare che assorbano acqua dall'impasto cementizio e, se autorizzato, trattate con disarmane per impedirne l'aderenza al calcestruzzo. In proposito saranno propedeutiche le indicazioni della Direzione lavori.

In generale, il montaggio di casseforme in legno ed il relativo smontaggio avverrà secondo le seguenti modalità:

- approvvigionamento e movimentazione delle cassette e armature di sostegno
- allestimento dell'area necessaria per la lavorazione dei casseri
- realizzazione delle tavole in legno mediante taglio con sega circolare
- posizionamento dei casseri, delle armature di sostegno o banchinaggio, secondo le modalità di progetto
- disarmo delle cassette
- accatastamento e pulizia delle cassette

Nell'esecuzione dell'opera potrà essere richiesto l'uso di macchine, attrezzature, sostanze chimiche (oli disarmanti, ecc.) ed opere provvisorie per le quali il carpentiere dovrà adoperarsi per mettere in atto tutte le procedure di salvaguardia e sicurezza necessarie adottando DPI adeguati, conformemente al d.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Se la cassaforma non sarà rimossa dopo il getto, rimanendo solidale con il materiale, si parlerà di "cassaforma a perdere".

La cassaforma a perdere potrà essere utilizzata per la realizzazione di vespai, intercapedini e pavimenti aerati, nonché sotto forma di pannelli realizzati con materiali termoisolanti (es. polistirolo, ecc.), per conferire alla struttura un'idonea inerzia termica. In tali casi, i casseri avranno un prezzo distinto da quelli riutilizzabili.

La funzione del cassero sarà sia geometrica, in modo tale che il calcestruzzo gettato possa assumere la forma richiesta dal progetto, che meccanica, cioè essere in grado di sopportare la pressione del getto sulle sue pareti e l'azione delle vibrazioni di costipamento. La cassaforma dovrà inoltre garantire la tenuta stagna del getto, poiché la mancanza di tenuta potrebbe determinare la fuoriuscita della frazione più fine dell'impasto con la conseguente formazione di una struttura spugnosa e con nidi di ghiaia.

Nel caso di realizzazione di pareti in calcestruzzo, saranno utilizzati idonei puntelli di sostegno nella quantità e dimensione sufficiente a contenere la pressione esercitata dal calcestruzzo fresco sul paramento dei casseri. La rimozione dei casseri o disarmo sarà quindi effettuata previo accertamento che la resistenza del calcestruzzo gettato in opera abbia raggiunto la resistenza minima di progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|             |        |                |
|-------------|--------|----------------|
| data        | Titolo | ELABORATO N.ro |
| Agosto 2022 |        |                |
| disegnato   |        |                |
| controllato |        |                |
| commessa    |        | scala :        |

SCHEMA DI CONTRATTO

R07

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

PIAZZA BRONZETTI n. 4 - CASTEL MORRONE, COMUNE DI CASTEL MORRONE (CE)

Repertorio: n. ....

REPUBBLICA ITALIANA

## CONTRATTO DI APPALTO

per l'esecuzione dei lavori di:

**"LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO FRAZIONI GROTTOLE E TORONE"**

Codice CUP: C64H20001680001

Codice CIG: 9212814E9B

Impresa: .....

L'anno ....., il giorno ....., del mese di ....., presso l'ufficio **LAVORI PUBBLICI** della residenza **COMUNALE**, avanti a me ....., **segretario comunale** del COMUNE DI CASTEL MORRONE, ove risiedo per la carica, autorizzato *ope legis* a rogare gli atti nell'interesse dell'Ente medesimo, si sono personalmente costituiti:

il Sig. ...., nato a ..... il ..... il quale interviene nella sua qualità di ..... del ..... **C.F./Partita IVA**....., autorizzato alla stipula ed alla sottoscrizione dei contratti in virtù del disposto di cui all'art. 107, comma 3, del D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267, domiciliato per la carica presso la sede dello stesso Ente in..... alla via/piazza ..... (in seguito denominato "Stazione appaltante");

il Sig. ...., nato a ..... il quale interviene nella sua **qualità di** ..... dell'impresa ..... Partita IVA ..... domiciliato per la carica presso la sede della stessa impresa in ..... alla ..... (in seguito denominato "Contraente"), giusta certificazione della C.C.I.A.A. di ....., agli atti.

I nominati costituiti, della cui identità io segretario rogante sono personalmente certo, rinunziano espressamente, spontaneamente e con il mio consenso, alla assistenza dei testimoni come ne hanno facoltà per l'art. 48 della legge notarile.

### PREMESSO

- che con ..... n. .... del ..... esecutiva ai sensi di legge, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di **LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO – FRAZIONI GROTTOLE E TORONE**;

- che con successiva ....., esecutiva ai sensi di legge, si è preso atto dell'intervenuto finanziamento dell'appalto, sono stati stabiliti gli elementi essenziali del contratto di cui agli artt. 32 comma 2 del D.Lgs. n.50/2016 (o Codice dei contratti) e s.m.i. e 192 del D.Lgs. 267/2000, ed è stato, quindi, disposto di aggiudicare l'appalto mediante procedura ....., avvalendosi del criterio del ....., con offerta....., e di stipulare il relativo contratto con determinazione del corrispettivo a .....
- che il bando per la ..... è stato regolarmente pubblicato secondo i tempi ed i modi previsti dal D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., prevedendo un importo a base d'asta di Euro ..... di cui Euro ..... relativi ai costi per la sicurezza, come risultanti dall'apposito piano annesso al progetto esecutivo e non soggetti a ribasso;
- che il giorno ....., ad esito della procedura di gara, è stato dichiarato provvisoriamente aggiudicatario dell'appalto il contraente ....., che si è dichiarato disponibile ad eseguire i lavori per Euro ..... compresi i costi per la sicurezza di Euro ....., oltre IVA .....%, per complessivi Euro ..... (il contraente ha regolarmente indicato nella propria offerta i costi della manodopera e gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95 comma 10 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta);
- che con ....., esecutiva ai sensi di legge, riscontrata la regolarità delle operazioni di gara, dei requisiti di cui all'art. 32 comma 7 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. l'appalto è stato definitivamente aggiudicato alla precitata impresa e contraente, alle condizioni di seguito descritte;
- che sono stati acquisiti tutti i documenti necessari a comprovare la capacità giuridica, tecnica e finanziaria del citato contraente;
- che i lavori sono finanziati con:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
- che le risultanze della gara e relativa aggiudicazione, in ottemperanza agli oneri di pubblicità e di comunicazione di cui all'art. 98 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., sono state pubblicate nel seguente modo:
  - Albo Pretorio della stazione appaltante: in data.....;
  - Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea in data .....
  - Gazzetta Ufficiale Repubblica Italiana: in data .....
  - Bollettino Ufficiale Regione: in data .....
  - Quotidiani nazionali n° .....:  
descrizione: .....
  - Quotidiani locali n° .....:  
descrizione .....
  - Indirizzo Internet: .....
- che, ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. , la ..... si è costituita fideiussore con polizza n° ....., emessa in data....., nell'interesse del contraente ed a favore della Stazione appaltante ....., agli effetti e per l'esatto adempimento delle obbligazioni assunte dal contraente in dipendenza della esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto. Con tale garanzia fideiussoria il fideiussore ..... si riterrà obbligato in solido con il contraente fino all'approvazione del certificato di [collaudo/regolare esecuzione](#) dei lavori di cui trattasi, obbligandosi espressamente a versare l'importo della garanzia su semplice richiesta dell'Amministrazione appaltante e

senza alcuna riserva;

- che l'importo garantito ai sensi del precedente punto è ridotto del .....%, così come previsto dall'articolo 93 comma 7 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., poichè il contraente
- ha prodotto **almeno** una delle seguenti certificazioni:
  - sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000;
  - registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009;
  - certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001;
  - inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1° un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
- che nei confronti del rappresentante del contraente ....., non risultano procedimenti né provvedimenti definitivi di applicazione di misure di prevenzione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 50/2016, né nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136.

### **TUTTO CIO' PREMESSO**

i componenti, come sopra costituiti, mentre confermano e ratificano la precedente narrativa, che dichiarano parte integrante e sostanziale del presente contratto, convengono e stipulano quanto segue:

#### **Art. 1 - Oggetto dell'appalto**

1. Il/La ....., nella persona del ....., affida al contraente ..... e per essa al costituito sig. ...., che accetta, l'appalto relativo ai lavori di LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO, da eseguirsi in .....

2. Il contraente si obbliga ad eseguire detti lavori alle condizioni previste nel presente contratto e suoi allegati e dagli altri documenti facenti parte del progetto esecutivo approvato con ....., n. .... del ..... esecutiva ai sensi di legge, che sono comunque da leggersi alla luce dell'offerta del contraente appaltatore, oltre che, in ogni caso, secondo le vigenti disposizioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e al d.m. 49/2018, nonché di quelle contenute nel **D.M. LL.PP. 145/2000 – capitolato generale dei lavori pubblici**.

3. Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i.:

- il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è 9212814E9B;
- il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è C64H20001680001.

#### **Art. 2 - Importo del contratto**

1. L'importo del contratto ammonta ad Euro ..... compresi i costi per la sicurezza pari ad Euro ....., oltre IVA .....%, per complessivi Euro .....

2. Il contratto è stipulato a .....

..... (*a corpo*)

3. L'importo contrattuale, come determinato a seguito dell'offerta del contraente, rimane fisso ed invariabile.

(*a corpo e misura*)

3. L'importo complessivo dei lavori previsti a corpo, come determinato a seguito dell'offerta del contraente, resta fisso ed invariabile; i lavori a misura saranno contabilizzati utilizzando i prezzi unitari risultanti dall'offerta e verificati dalla stazione appaltante.

(*a misura con offerta a prezzi unitari*)

3. I lavori saranno contabilizzati con i prezzi unitari risultanti dall'offerta.

(*a misura con offerta ad unico ribasso*)

3. I lavori saranno contabilizzati con i prezzi di elenco depurati del ribasso offerto.

4. Ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.:

- 1) non si potrà procedere alla revisione dei prezzi
- 2) si potrà procedere alla revisione dei prezzi a motivo delle seguenti clausole chiare, precise e inequivocabili già previste nei documenti di gara: .....
- 3) per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione potranno essere valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al **dieci per cento** rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

5. Si allega l'Elenco Prezzi approvato e la Struttura Categorie in cui si suddivide il contratto:

### Struttura delle Categorie

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | IMPORTO TOTALE | Incid. %     | COSTO Manodopera | COSTO Sicurezza |
|------------------|-------------------------|----------------|--------------|------------------|-----------------|
| <b>M</b>         | <b>Lavori a MISURA</b>  | <b>0.00</b>    | <b>0.000</b> | <b>0.00</b>      | <b>0.00</b>     |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
| <b>C</b>         | <b>Lavori a CORPO</b>   | <b>0.00</b>    | <b>0.00</b>  | <b>0.00</b>      | <b>0.00</b>     |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |
|                  |                         | 0.00           | 0.000        | 0.00             | 0.00            |

### Elenco Prezzi

| Tariffa | Descr. Sintetica | Descr. Estesa | Unità Misura | Prezzo 1 |
|---------|------------------|---------------|--------------|----------|
|         |                  |               |              |          |
|         |                  |               |              |          |
|         |                  |               |              |          |
|         |                  |               |              |          |
|         |                  |               |              |          |

#### **Art. 3 - Consegna dei lavori - Inizio e termine per l'esecuzione**

1. La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata non oltre quarantacinque giorni dalla data di stipula del contratto.

2. Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso al contraente il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Qualora il contraente non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e il contraente sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

3. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, il contraente può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso il contraente ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai seguenti limiti indicati all'articolo 5, commi 12 e 13 del d.m. 49/2018. Ove l'istanza di recesso del contraente non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo (previa riserva formulata sul verbale di consegna) per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite sempre al medesimo articolo 5, comma 14 del d.m. 49/2018.

3-bis. Per le procedure disciplinate dal decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 avviate a decorrere dalla data di entrata in vigore del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76 (cd. "Decreto Semplificazioni") e fino alla data **del 31 dicembre 2021** è sempre autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza e, nel caso di servizi e forniture, l'esecuzione del contratto in via d'urgenza ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto legislativo, fermo restando quanto previsto dall'articolo 80 del medesimo decreto legislativo.

4. Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, il contraente avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari. Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che il contraente deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

5. Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi. La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale. La consegna parziale dei lavori è disposta a motivo della natura delle opere da eseguire, **ovvero**, di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione.

6. In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

7. Il contraente dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni **30 (trenta)** dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo. Il contraente è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

8. Il contraente dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **300 (trecento)** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dal contraente in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente. Il contraente dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

#### **Art. 4 - Programma di esecuzione dei lavori**

1. In merito alla programmazione dell'esecuzione dei lavori si rimanda alla redazione dello specifico programma esecutivo dettagliato a cura del contraente in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali, da presentare prima dell'inizio dei lavori, ai sensi dell'articolo 1 lettera f) del d.m. 49/2018. Nel programma saranno

riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori.

#### **Art. 5 - Controlli**

1. Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione di ogni singolo intervento le stazioni appaltanti, prima della gara, istituiscono un ufficio di direzione lavori, costituito da un direttore dei lavori ed eventualmente, in relazione alla dimensione e alla tipologia e categoria dell'intervento, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere aventi mansioni specificate all'art. 101 commi 4 e 5 del d.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

2. Il direttore dei lavori cura che i lavori cui è preposto siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto ed al contratto.

3. Il direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori, ed interloquisce in via esclusiva con il contraente in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. Ha inoltre la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche di questi.

4. Al direttore dei lavori fanno carico tutte le attività ed i compiti allo stesso espressamente demandati dal Codice dei contratti e dalle relative norme attuative, in particolare:

- verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte del contraente e del subappaltatore (se presente) della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- provvedere alla segnalazione al responsabile del procedimento, dell'inosservanza, da parte del contraente, della disposizione di cui all'articolo 105 comma 14 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

5. Il contraente collaborerà attivamente con il direttore dei lavori e/o con i suoi assistenti in tutte le modalità possibili al conseguimento dei fini citati al presente articolo.

#### **Art. 6 - Contabilizzazione dei lavori**

1. Ai sensi dell'articolo 101 del Codice dei contratti e degli articoli 13 e 14 del d.m. 49/2018, gli atti contabili saranno redatti dal direttore dei lavori e saranno considerati atti pubblici a tutti gli effetti di legge, avendo ad oggetto l'accertamento e la registrazione di tutti i fatti producenti spesa.

2. La contabilità dei lavori dovrà essere effettuata attraverso l'utilizzo di programmi informatici in grado di consentire la tenuta dei documenti amministrativi e contabili.

3. I documenti amministrativi contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto sono:

- a) il giornale dei lavori;
- b) i libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste;
- c) le liste settimanali;
- d) il registro di contabilità;
- e) il sommario del registro di contabilità;
- f) gli stati d'avanzamento dei lavori;
- g) i certificati per il pagamento delle rate di acconto;
- h) il conto finale e la relativa relazione.

4. La tenuta dei libretti delle misure è affidata al direttore dei lavori, cui spetta eseguire la misurazione e determinare la classificazione delle lavorazioni; può essere, peraltro, da lui attribuita al personale che lo coadiuva, sempre comunque sotto la sua diretta responsabilità. Il direttore dei lavori dovrà verificare i lavori, e certificarli sui libretti delle misure con la propria firma, e curerà che i libretti o i brogliacci siano aggiornati e immediatamente firmati dal contraente o del tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

5. Il contraente sarà invitato ad intervenire alle misure. Egli può richiedere all'ufficio di procedervi e dovrà firmare subito dopo il direttore dei lavori. Se il contraente rifiutasse di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori potrà procedere alle misure in presenza di due testimoni, i quali dovranno firmare i libretti o brogliacci suddetti. I disegni, qualora di grandi dimensioni, potranno essere compilati in sede separata. Tali disegni, dovranno essere firmati dal contraente o da un suo tecnico che ha assistito al rilevamento delle misure o sono considerati come allegati ai documenti nei quali sono richiamati e portano la data e il numero della pagina del libretto del quale si intendono parte. Si potranno tenere distinti



libretti per categorie diverse, lavorazioni, lavoro o per opere d'arte di speciale importanza.

### **Lavori a Corpo**

Per gli interventi il cui corrispettivo è previsto a corpo ovvero per la parte a corpo di un intervento il cui corrispettivo è previsto a corpo e a misura, per ogni gruppo di categorie ritenute omogenee, all'articolo *"Importo del contratto"* è riportato il relativo importo e la sua aliquota percentuale riferita all'ammontare complessivo dell'intervento.

Tali importi e le correlate aliquote sono dedotti in sede di progetto esecutivo dal computo metrico estimativo. I pagamenti in corso d'opera sono determinati sulla base delle aliquote percentuali così definite, di ciascuna delle quali viene contabilizzata la quota parte effettivamente eseguita.

### **Lavori a Misura**

Per gli interventi il cui corrispettivo è previsto a misura, l'importo di ciascuno dei gruppi di categorie ritenute omogenee è indicato all'articolo *"Importo del contratto"* desunto dal computo metrico estimativo. I pagamenti in corso d'opera sono determinati sulla base delle effettive quantità realizzate e misurate.

## **Art. 7 - Modifiche del contratto**

1. Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del presente contratto potranno essere autorizzate dal Responsabile del Procedimento (RUP) con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Varianti al contratto potranno essere ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicassero, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

2. Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante potrà imporre al contraente l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario e l'esecutore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e la perizia suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso in cui la stazione appaltante disponga variazioni in diminuzione nel limite del quinto dell'importo del contratto, deve comunicarlo all'esecutore tempestivamente e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore a titolo di indennizzo. Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi degli articoli 205 e 208 del codice.

## **Art. 8 - Risoluzione del contratto**

1. La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con il contraente per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice dei contratti, nel caso in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo:

- con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);

- con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;

c) il contraente si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore, sono:

a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;

b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti del contraente sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti del contraente sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Il direttore dei lavori, qualora accertasse un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte del contraente, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invierà al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto al contraente. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti al contraente, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che il contraente abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora le sospensioni ordinate dalla Direzione lavori o dal Rup durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori, o comunque quando superino sei mesi complessivi, il contraente può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, il contraente ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza del contraente rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegnerà un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali il contraente dovrà eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto il contraente ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante, il contraente dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando al contraente i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata al contraente nelle forme previste dal Codice e dalle norme vigenti, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e il contraente o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.

2. Salvo quanto previsto dall'articolo 110, del Codice dei contratti, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore ovvero in caso di perdita, in corso di esecuzione, dei requisiti di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti, ovvero,

qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal d.lgs. 50/2016 purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante dovrà recedere dal contratto.

3. **Nel caso in** cui la prosecuzione dei lavori, per qualsiasi motivo, ivi incluse la crisi o l'insolvenza dell'esecutore anche in caso di concordato con continuità aziendale ovvero di autorizzazione all'esercizio provvisorio dell'impresa, non possa procedere con il soggetto designato, né, in caso di esecutore plurisoggettivo, con altra impresa del raggruppamento designato, ove in possesso dei requisiti adeguati ai lavori ancora da realizzare, la stazione appaltante, previo parere del collegio consultivo tecnico, salvo che per gravi motivi tecnici ed economici sia comunque, anche in base al citato parere, possibile o preferibile proseguire con il medesimo soggetto, dichiara senza indugio, in deroga alla procedura di cui all'articolo 108, commi 3 e 4, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la risoluzione del contratto, che opera di diritto, e provvede secondo una delle seguenti alternative modalità:

a) procede all'esecuzione in via diretta dei lavori, anche avvalendosi, nei casi consentiti dalla legge, previa convenzione, di altri enti o società pubbliche nell'ambito del quadro economico dell'opera;

b) interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla originaria procedura di gara come risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori, se tecnicamente ed economicamente possibile e alle condizioni proposte dall'operatore economico interpellato;

c) indice una nuova procedura per l'affidamento del completamento dell'opera;

d) propone alle autorità governative la nomina di un commissario straordinario per lo svolgimento delle attività necessarie al completamento dell'opera ai sensi dell'articolo 4 del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla legge 14 giugno 2019, n. 55. Al fine di salvaguardare i livelli occupazionali e contrattuali originariamente previsti, l'impresa subentrante, ove possibile e compatibilmente con la sua organizzazione, prosegue i lavori anche con i lavoratori dipendenti del precedente esecutore se privi di occupazione.

Inoltre, le suddette disposizioni si applicano anche in caso di ritardo dell'avvio o dell'esecuzione dei lavori, non giustificato dalle esigenze descritte all'articolo 5 comma 1 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, nella sua compiuta realizzazione per un numero di giorni pari o superiore a un decimo del tempo previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera e, comunque, pari ad almeno trenta giorni per ogni anno previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera, da calcolarsi a decorrere dalla data di entrata in vigore del citato decreto-legge.

### **Art. 9 - Anticipazione e Pagamenti**

1. Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al ..... per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il contraente decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

3. Il direttore dei lavori provvede all'accertamento e alla registrazione di tutti i fatti producenti spesa contemporaneamente al loro accadere, affinché possa sempre rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato di seguito, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP.

4. Il contraente avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro .....

5. La Stazione Appaltante acquisirà d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente del contraente o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi (se presenti), impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate

soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

6. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso il contraente, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute al contraente del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

7. Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice dei contratti, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti.

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione degli stessi.

8. Alle eventuali cessioni del corrispettivo si applica l'art. 106 comma 13 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

9. I certificati di pagamento non costituiscono presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del codice civile.

#### **Art. 10 - Obblighi del contraente relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari**

1. Il contraente assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche.

2. Il contraente si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di ..... della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

#### **Art. 11 - Termine per l'esecuzione - Penali**

1. I lavori devono avere inizio entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del presente contratto.

2. Il tempo per l'esecuzione è fissato in 300 (trecento) giorni naturali e consecutivi, decorrenti dal verbale di consegna lavori, computati secondo le vigenti disposizioni normative.

3. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, verrà applicata per ciascun giorno di ritardo una penale di Euro ..... calcolata nella misura stabilita dall'articolo 113-bis del Codice dei contratti, tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale e complessivamente nel limite massimo del 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

#### **Art. 12 - Sospensioni e riprese dei lavori**

1. Ai sensi dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., è ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte comprese situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera. La sospensione può essere disposta dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. Cessate le cause della sospensione, il RUP disporrà la ripresa dell'esecuzione e indicherà il nuovo termine contrattuale. La sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.

2. Il direttore dei lavori, con l'intervento del contraente, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri.

3. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, il contraente può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, il contraente ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto al contraente negli altri casi. Le contestazioni del contraente

in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora il contraente non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento ne dà avviso all'ANAC.

4. Nel caso la stazione appaltante disponga sospensioni totali o parziali dei lavori per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del D.Lgs. 50/2016 l'esecutore potrà essere risarcito sulla base dei seguenti criteri:

a) i maggiori oneri per spese generali infruttifere si otterranno sottraendo all'importo contrattuale l'utile di impresa nella misura del 10 per cento e le spese generali nella misura del 15 per cento e calcolando sul risultato la percentuale del 6,5 per cento. Tale risultato andrà diviso per il tempo contrattuale e moltiplicato per i giorni di sospensione e costituisce il limite massimo previsto per il risarcimento quantificato sulla base del criterio di cui alla presente lettera;

b) la lesione dell'utile sarà riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'articolo 2, comma 1, lettera e) del decreto legislativo 9 ottobre 2002 n. 231 computati sulla percentuale del dieci per cento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;

c) il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte saranno riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal direttore dei lavori;

d) la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.

5. Il contraente che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

6. Il contraente non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato. Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza del contraente, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione. Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima. Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra la Direzione dei Lavori ed il contraente, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

7. I verbali di ripresa dei lavori, a cura del direttore dei lavori, sono redatti non appena venute a cessare le cause della sospensione, e sono firmati dal contraente ed inviati al responsabile del procedimento, indicando il nuovo termine contrattuale.

8. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, il contraente può chiedere il risarcimento dei danni subiti, con le forme e modalità previste dall'articolo 107 comma 6 del d.lgs. n.50/2016 s.m.i.

#### **Art. 13 - Danni da forza maggiore e sinistri**

L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti di seguito consentiti dal presente contratto: .....

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori nei termini stabiliti dal capitolato speciale o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

#### **Art. 14 - Garanzia e copertura assicurativa**

1. A garanzia del puntuale ed esatto adempimento del presente contratto, il contraente ha prestato la garanzia definitiva di cui all'art. 103 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., richiamata in premessa, per l'importo di Euro ..... Si precisa che, ai sensi dell'art. 93 comma 7 del richiamato decreto, il

contraente ha fruito del beneficio della riduzione del .....% dell'importo garantito.

2. Nel caso si verifichino inadempienze contrattuali ad opera del contraente, la Stazione appaltante incamererà in tutto od in parte la garanzia di cui al comma precedente, fermo restando che il contraente stesso dovrà provvedere, ove non sia attivata la procedura di risoluzione del contratto, alla sua ricostituzione entro ..... giorni dalla richiesta del Responsabile del procedimento.

3. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare escuzione come indicato dall'art. 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

4. È a carico del contraente la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti ed i materiali di sua proprietà, sia per quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la Stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo. Il contraente attiverà, in relazione a quanto precede, polizza assicurativa per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi, ai sensi dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., emessa il ..... da ....., per un importo garantito di Euro ....., così come previsto nel bando di gara, a garanzia dei danni eventualmente derivanti dall'esecuzione, ed Euro..... per quanto attiene la responsabilità civile verso terzi.

#### **Art. 15 - Subappalto**

1. L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e dovrà essere autorizzato dalla Stazione appaltante. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 40 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

2. Il contraente del contratto può affidare in subappalto opere o lavori previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

3. Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

4. Di seguito si specificano le categorie di lavori e le rispettive imprese subappaltatrici a cui sono affidate:

| Cod.        | Descrizione | importo | %    | Subappaltatore |
|-------------|-------------|---------|------|----------------|
| <b>O...</b> | .....       | 0,00    | 0,00 | .....          |
| <b>O...</b> | .....       | 0,00    | 0,00 | .....          |
| <b>O...</b> | .....       | 0,00    | 0,00 | .....          |

#### **Art. 16 - Piani di sicurezza**

1. Il contraente dichiara di conoscere e rispettare i principi generali di prevenzione in materia di sicurezza ed igiene del lavoro sanciti dal d.lgs. 81/2008 e s.m.i. e di essere edotto, in proposito, dell'opera e dell'ambiente in cui è chiamato ad operare.

2. Le imprese esecutrici sono altresì obbligate al rispetto di tutte le norme vigenti in materia di sicurezza negli ambienti di lavoro, ivi compresa quelle in materia di sicurezza dei cantieri, e delle prescrizioni contenute nei piani per la sicurezza di cui al Titolo IV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

#### **Art. 17 - *Oneri previdenziali e pagamento dei lavoratori***

1. Il contraente è obbligato:

- ad applicare al personale impiegato nei lavori oggetto di appalti pubblici e concessioni il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente;
- a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste dalla vigente normativa;
- ad essere in regola con le disposizioni di cui alla Legge 68/1999.

2. In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente del contraente o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante tratterà dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni sarà operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute potranno essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

#### **Art. 18 - *Specifiche modalità e termini di collaudo***

1. Il contratto pubblico è soggetto a collaudo per i lavori e a verifica di conformità per i servizi e per le forniture, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali.

2. Il collaudo finale, deve avere luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, previsti dal Codice dei contratti, in cui il termine può essere elevato sino ad un anno.

3. Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dall'articolo 102 comma 2 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione dei lavori. Il certificato di regolare esecuzione è emesso dal direttore dei lavori ed è confermato dal responsabile del procedimento non oltre tre mesi dalla ultimazione dei lavori.

4. Il contraente, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.

5. Rimarrà a cura e carico del contraente quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche.

6. Nel caso in cui il contraente non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito del contraente.

7. Sono ad esclusivo carico del contraente le spese di visita del personale della stazione appaltante per accertare la intervenuta eliminazione delle mancanze riscontrate dall'organo di collaudo ovvero per le ulteriori operazioni di collaudo rese necessarie dai difetti o dalle stesse mancanze. Tali spese sono prelevate dalla rata di saldo da pagare.

8. In caso di discordanze, fra la contabilità e l'esecuzione, difetti e mancanze nell'esecuzione o eccedenza su quanto è stato autorizzato ed approvato valgono le norme degli artt. 226, 227 e 228 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

9. Il certificato di collaudo viene trasmesso per la sua accettazione anche al contraente, il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma egli può aggiungere le richieste che ritiene opportune, rispetto alle operazioni di collaudo. Tali richieste devono essere formulate e giustificate all'organo di collaudo. Quest'ultimo riferisce al responsabile del procedimento sulle singole richieste fatte dal contraente al certificato di collaudo, formulando le proprie considerazioni ed indica le eventuali nuove visite che ritiene opportuno di eseguire.

#### **Art. 19 - *Riserve e controversie***

1. La gestione delle eventuali riserve iscritte dal contraente sarà definita secondo la disciplina adottata dalla stazione appaltante ai sensi degli artt. 9 e 21 del D.M. 7 marzo 2018, n.49 e riportata nel capitolato speciale.

2. Ogni controversia che dovesse insorgere tra le parti, per effetto del presente contratto sarà risolta mediante accordo bonario ai sensi dell'art. 205 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. Il contraente, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

#### **CLAUSOLA COMPROMISSORIA PER COLLEGIO ARBITRALE**

Tutte le controversie che dovessero insorgere in relazione al presente contratto, comprese quelle inerenti alla sua validità, interpretazione, esecuzione e risoluzione saranno deferite alla decisione di un collegio arbitrale da nominarsi in conformità alle procedure indicate agli artt. 209 e 210 del Codice dei contratti, che le parti dichiarano espressamente di conoscere ed accettare interamente.

#### **Art. 20 - Oneri diversi**

1. Ai sensi degli artt. 105 comma 9 e 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., il contraente si obbliga:
  - a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modifica intervenuta negli assetti societari e nella struttura dell'impresa, nonché negli organismi tecnici ed amministrativi;
  - a trasmettere alla stazione appaltante e, per suo tramite gli eventuali subappaltatori, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza.

#### **Art. 21 - Norme finali**

1. Tutte le spese di bollo, registrazione fiscale e contratto, nessuna esclusa, sono a carico del contraente.
2. Agli effetti della registrazione fiscale si dichiara che il valore del presente contratto è di Euro ....., oltre IVA. Il presente contratto è soggetto alla disciplina IVA e pertanto si chiedono i benefici fiscali e tributari previsti dal DPR 26/10/72 n. 633 e s.m.i.
3. Il presente contratto è stipulato, a pena di nullità,
  - con atto pubblico notarile informatico,
  - in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la stazione appaltante,
  - in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante o mediante scrittura privata;(in caso di procedura negoziata ovvero per gli affidamenti di importo non superiore a 40.000 euro)
  - mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere,
  - tramite posta elettronica certificata o strumenti analoghi negli altri Stati membri.

#### **Art. 22 - Allegati**

1. Si allegano al presente atto, bollati nelle modalità di legge, i seguenti documenti, che si intendono interamente richiamati e parte integrante del presente contratto:
  - **Capitolato Generale d'appalto di cui al D.M. 19 aprile 2000, n. 145;**
  - il capitolato speciale d'appalto;
  - gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
  - il computo metrico estimativo;
  - l'elenco dei prezzi unitari;
  - il cronoprogramma;
  - i piani di sicurezza di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
  - le polizze di garanzia;

Di quanto sopra viene redatto il presente atto, meccanicamente scritto da persona di mia fiducia con inchiostro indelebile su numero.....fogli resi legali, di cui sono occupate facciate intere ..... e la ..... fino a questo punto, che viene letto alle parti, le quali lo dichiarano conforme alla loro volontà, lo approvano ed avanti a me lo sottoscrivono.

**COMUNE DI CASTEL MORRONE**

(Il Dirigente)

(.....)

.....

(Il Legale rappresentante)

(.....)



Il Segretario  
(.....)

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                          |                                  |
|---------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO | ELABORATO N.ro<br><br><b>R08</b> |
| disegnato           |                                          |                                  |
| controllato         |                                          |                                  |
| commessa            |                                          | scala :                          |

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | <i>Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO</i> |
|--|----------------------------------------------------|

**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di Caserta

pag. 1

# COMPUTO METRICO

**OGGETTO:** Lavori di messa in sicurezza e prevenzione del dissesto idrogeologico

**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone

Caserta, 17/08/2022

**IL TECNICO**

| Num.Ord.<br>TARIFFA                        | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DIMENSIONI   |        |       |        | Quantità        | IMPORTI  |           |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|-------|--------|-----------------|----------|-----------|
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | par.ug.      | lung.  | larg. | H/peso |                 | unitario | TOTALE    |
|                                            | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |        |       |        |                 |          |           |
|                                            | <b><u>LAVORI A MISURA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |        |       |        |                 |          |           |
|                                            | <b>VIA ABBATELLE (Cat 1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |        |       |        |                 |          |           |
| 1 / 6<br>V.04.010.025<br>.a<br>28/07/2022  | Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore ... dotati di braccio decespugliatore. Con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta                                                            |              | 104,00 | 3,000 |        | 312,00          |          |           |
|                                            | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |        |       |        | 312,00          | 1,63     | 508,56    |
| 2 / 7<br>U.05.010.020<br>.a<br>22/07/2022  | Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici, compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato entro 5 km di distanza; con misurazione del volume in opera.                                                                                                              |              | 110,00 | 3,100 | 0,060  | 20,46           |          |           |
|                                            | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |        |       |        | 20,46           | 17,96    | 367,46    |
| 3 / 8<br>E.01.015.010<br>.a<br>22/07/2022  | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compre ... el cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)                                                            |              | 110,00 | 4,500 | 0,300  | 148,50          |          |           |
|                                            | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |        |       |        | 148,50          | 5,19     | 770,72    |
| 4 / 9<br>T.01.010.010<br>.a<br>22/07/2022  | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br>Vedi voce n° 7 [mc 20.46]<br>Vedi voce n° 8 [mc 148.50] | 1,00<br>1,00 |        |       |        | 20,46<br>148,50 |          |           |
|                                            | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |        |       |        | 168,96          | 13,82    | 2'335,03  |
| 5 / 10<br>U.05.020.080<br>.a<br>22/07/2022 | Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, misurato in opera dopo costipamento.                                                             |              | 110,00 | 4,500 | 0,300  | 148,50          |          |           |
|                                            | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |        |       |        | 148,50          | 28,05    | 4'165,43  |
| 6 / 11<br>U.05.020.095<br>.a<br>22/07/2022 | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .                                                                                                                                                        |              | 110,00 | 4,500 | 7,000  | 3'465,00        |          |           |
|                                            | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |        |       |        | 3'465,00        | 2,59     | 8'974,35  |
| 7 / 12<br>U.05.020.096<br>.a<br>22/07/2022 | Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... di 0,7 kg/m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.                                                            |              | 110,00 | 4,500 | 3,000  | 1'485,00        |          |           |
|                                            | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |        |       |        | 1'485,00        |          | 17'121,55 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                             | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DIMENSIONI |                  |                |                | Quantità        | IMPORTI  |           |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|----------|-----------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | par.ug.    | lung.            | larg.          | H/peso         |                 | unitario | TOTALE    |
|                                                 | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                  |                |                | 1'485,00        |          | 17'121,55 |
|                                                 | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                  |                |                | 1'485,00        | 2,84     | 4'217,40  |
| 8 / 13<br>E.01.015.010<br>.a<br>22/07/2022      | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compre ... el cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)                            |            | 110,00<br>30,00  | 0,700<br>0,700 | 1,000<br>1,000 | 77,00<br>21,00  |          |           |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |                |                | 98,00           | 5,19     | 508,62    |
| 9 / 14<br>T.01.010.010<br>.a<br>22/07/2022      | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km Vedi voce n° 13 [mc 98.00] | 1,00       |                  |                |                | 98,00           |          |           |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |                |                | 98,00           | 13,82    | 1'354,36  |
| 10 / 15<br>U.02.040.018<br>.d.CAM<br>11/08/2022 | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfianco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 315 mm                             |            | 110,00           |                |                | 110,00          |          |           |
|                                                 | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                  |                |                | 110,00          | 40,96    | 4'505,60  |
| 11 / 16<br>U.02.040.018<br>.e.CAM<br>11/08/2022 | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfianco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 400 mm                             |            | 30,00            |                |                | 30,00           |          |           |
|                                                 | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                  |                |                | 30,00           | 59,72    | 1'791,60  |
| 12 / 17<br>E.01.040.030<br>.a<br>11/08/2022     | Rinfianco con terreno incoerente, privo di particelle grosse, di tubazioni, pozzi o pozzetti, costipato con attrezzi leggeri e per strati non superiori a 30 cm. Rinfianco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina                                                                                                                       |            | 110,00<br>110,00 | 0,700          | 0,500<br>0,283 | 38,50<br>-31,13 |          |           |
|                                                 | A DETRARRE TUBAZIONE *(H/peso=3,14*(0,4^2))                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            | 30,00<br>30,00   | 0,700<br>0,700 | 0,600<br>0,502 | 12,60<br>-10,54 |          |           |
|                                                 | Sommano positivi mc<br>Sommano negativi mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |                |                | 51,10<br>-41,67 |          |           |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |                |                | 9,43            | 47,89    | 451,60    |
| 13 / 18<br>E.01.040.010<br>.b<br>11/08/2022     | Reinterro o riempimento eseguito con mezzi meccanici Rinterro o riempimento di cavi eseguito con mezzo meccanico e materiali selezionati di idonea granulometria, scevri da sostanze ... ilonatura a strati, la bagnatura, i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali. Con materiale proveniente dalla cave                            |            | 110,00<br>30,00  | 0,700<br>0,700 | 0,500<br>0,500 | 38,50<br>10,50  |          |           |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                  |                |                | 49,00           | 30,68    | 1'503,32  |
|                                                 | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |                  |                |                |                 |          | 31'454,05 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                         | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DIMENSIONI |        |       |        | Quantità | IMPORTI  |           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|-------|--------|----------|----------|-----------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | par.ug.    | lung.  | larg. | H/peso |          | unitario | TOTALE    |
|                                             | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |        |       |        |          |          | 31'454,05 |
| 14 / 19<br>U.04.020.020<br>.e<br>28/07/2022 | Pozzetto di raccordo pedonale sifonato Pozzetto di raccordo pedonale sifonato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di t ... lcestruzzo cementizio, il rinfiaccio e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Dimensioni 60x60x60 cm |            |        |       |        | 7,00     |          |           |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |        | 7,00     | 93,84    | 656,88    |
| 15 / 20<br>U.04.020.083<br>.a<br>11/08/2022 | Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio Caditoia in ghisa sferoidale prodotta da azienda certificata ISO 9001, costituita da telaio di forma quadrata o rettangolare sia alla bas ... di una preesistente canaletta compresi la malta cementizia di allettamento . Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio  | 7,00       |        |       | 15,000 | 105,00   |          |           |
|                                             | SOMMANO kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |       |        | 105,00   | 5,99     | 628,95    |
| 16 / 21<br>NP_01<br>22/07/2022              | Canaletta di drenaggio in calcestruzzo, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali fornita in opera entro scavo di fondazione da conteggiare a parte, completa di grigli ... industriali o di parcheggio pubblico con mezzi anche pesanti ma sempre gommati). Dimensioni 55x100 cm ed altezza 20 cm.  |            | 110,00 |       |        | 110,00   |          |           |
|                                             | SOMMANO ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |       |        | 110,00   | 109,88   | 12'086,80 |
| 17 / 22<br>U.05.040.020<br>.a<br>19/08/2022 | Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle norme vigenti in materia, ido ... come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.  |            | 104,00 |       |        | 104,00   |          |           |
|                                             | SOMMANO ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |       |        | 104,00   | 138,21   | 14'373,84 |
| 18 / 23<br>U.05.050.055<br>.b<br>28/07/2022 | Specchio infrangibile per il controllo di tratti di strada senza visuale, trattato chimicamente contro la polvere e gli agenti atmosferici, con supporto in materiale plastico. Diametro 60 cm.                                                                                                                   |            |        |       |        | 3,00     |          |           |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |        | 3,00     | 98,43    | 295,29    |
| 19 / 24<br>U.05.050.012<br>.b<br>28/07/2022 | Segnali di "divieto" e "obbligo" di forma circolare su fondo bianco o azzurro, completi di staffe bullonate su appositi supporti, conformi al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, rifrangenza classe II. Diametro 60 cm, spessore 10/10.                                                    |            |        |       |        | 3,00     |          |           |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |        | 3,00     | 64,24    | 192,72    |
| 20 / 68<br>S.03.030.010<br>.a<br>11/08/2022 | Approntamento attrezzature e trasporto A/R di strumentazioni ed attrezzature per prosp. georadar su aree accessibili Approntamento attrezzature e trasporto in andata e ritorno di s ... trezzature per prospezioni georadar G.P.R., compreso carico e scarico, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto |            |        |       |        | 1,00     |          |           |
|                                             | SOMMANO cp                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |        |       |        | 1,00     | 115,75   | 115,75    |
| 21 / 69                                     | Installazione attrezzature in ciascun profilo di indagine, compreso                                                                                                                                                                                                                                               |            |        |       |        |          |          |           |
|                                             | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |        |       |        |          |          | 59'804,28 |



| Num.Ord.<br>TARIFFA                         | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DIMENSIONI |        |       |                | Quantità           | IMPORTI  |            |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|-------|----------------|--------------------|----------|------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | par.ug.    | lung.  | larg. | H/peso         |                    | unitario | TOTALE     |
|                                             | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |        |       |                |                    |          | 272'235,33 |
|                                             | <b>VIA DUONO (Cat 2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |        |       |                |                    |          |            |
| 27 / 25<br>V.04.010.025<br>.a<br>28/07/2022 | Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore ... dotati di braccio decespugliatore. Con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta                                |            | 120,45 | 3,000 |                | 361,35             |          |            |
|                                             | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |                | 361,35             | 1,63     | 589,00     |
| 28 / 26<br>E.01.015.010<br>.a<br>22/07/2022 | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compre ... el cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)                                | 200,00     | 124,95 | 4,500 | 0,400<br>0,400 | 224,91<br>80,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |                | 304,91             | 5,19     | 1'582,48   |
| 29 / 27<br>T.01.010.010<br>.a<br>22/07/2022 | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br>Vedi voce n° 26 [mc 304.91] | 1,00       |        |       |                | 304,91             |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |                | 304,91             | 13,82    | 4'213,86   |
| 30 / 28<br>U.05.020.080<br>.a<br>22/07/2022 | Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, misurato in opera dopo costipamento.                                 | 100,00     | 124,95 | 3,500 | 0,300<br>0,300 | 131,20<br>30,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |        |       |                | 161,20             | 28,05    | 4'521,66   |
| 31 / 29<br>U.05.020.095<br>.a<br>22/07/2022 | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .                                                                                                                            | 100,00     | 124,95 | 3,500 | 7,000<br>7,000 | 3'061,28<br>700,00 |          |            |
|                                             | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |        |       |                | 3'761,28           | 2,59     | 9'741,72   |
| 32 / 30<br>U.05.020.096<br>.a<br>22/07/2022 | Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... di 0,7 kg/m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.                                |            | 124,95 | 3,500 | 3,000          | 1'311,98           |          |            |
|                                             | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |        |       |                | 1'311,98           | 2,84     | 3'726,02   |
| 33 / 31<br>NP_03<br>22/07/2022              | Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 con ricoprimento in legno.Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle nor ... come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il                                                                 |            |        |       |                |                    |          |            |
|                                             | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |        |       |                |                    |          | 296'610,07 |



| Num.Ord.<br>TARIFFA                             | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DIMENSIONI   |               |       |                | Quantità       | IMPORTI  |            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-------|----------------|----------------|----------|------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | par.ug.      | lung.         | larg. | H/peso         |                | unitario | TOTALE     |
|                                                 | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |               |       |                |                |          | 296'610,07 |
|                                                 | collegamento dei vari elementi.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              | 80,00         |       |                | 80,00          |          |            |
|                                                 | SOMMANO ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |               |       |                | 80,00          | 280,00   | 22'400,00  |
| 34 / 32<br>V.04.050.090<br>.a<br>11/08/2022     | Staccionata dell'altezza di 1.20 mt, realizzata con paletti di castagno per recinzioni aree verdi, di altezza 1.75 mt (1.20 mt fuori terra e 0.55 cm interrati) del diametro di 6-8 cm, posti ad interasse di 1.00 mt, scortecciati e trattati con carbolineum ed olio di lino.                                       |              | 55,00         |       |                | 55,00          |          |            |
|                                                 | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |       |                | 55,00          | 68,37    | 3'760,35   |
| 35 / 36<br>E.03.010.020<br>.a.CAM<br>28/07/2022 | Calcestruzzi per strutture di fondazione ed interrate Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, ... i ferri di armatura. Per strutture di fondazione e interrate Classe di esposizione XC1-XC2, Classe di resistenza C25/30       |              | 40,00         | 1,900 | 0,400          | 30,40          |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |               |       |                | 30,40          | 169,19   | 5'143,38   |
| 36 / 38<br>E.03.030.010<br>.b<br>28/07/2022     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, op ... iego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture in elevazione.     | 2,00<br>2,00 | 40,00<br>0,30 |       | 2,050<br>2,050 | 164,00<br>1,23 |          |            |
|                                                 | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |               |       |                | 165,23         | 34,97    | 5'778,09   |
| 37 / 40<br>U.02.040.018<br>.d.CAM<br>28/07/2022 | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfiando con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 ( $\geq 8$ kN/mq) DE 315 mm | 2,00         | 119,00        |       |                | 238,00         |          |            |
|                                                 | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |       |                | 238,00         | 40,96    | 9'748,48   |
| 38 / 41<br>U.04.020.020<br>.e<br>28/07/2022     | Pozzetto di raccordo pedonale sifonato Pozzetto di raccordo pedonale sifonato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di t ... lcestruzzo cementizio, il rinfiando e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Dimensioni 60x60x60 cm      |              |               |       |                | 13,00          |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |               |       |                | 13,00          | 93,84    | 1'219,92   |
| 39 / 42<br>U.04.020.086<br>.d<br>28/07/2022     | Chiusino di ispezione classe C250 con chiusura prodotto in materiale composito con superficie antisdrucciolo in conformità alla norma UNI vigente da azienda certificata ISO 9001 e ... one internazionalmente riconosciuto, con telaio circolare. Dimensioni 700x700 mm e luce netta non inferiore a 600x600 mm      |              |               |       |                | 13,00          |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |               |       |                | 13,00          | 403,89   | 5'250,57   |
| 40 / 43<br>U.05.050.035<br>.b<br>28/07/2022     | Segnale di "senso unico", parallelo da 25x100 cm Segnale di "senso unico" conforme al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, parallelo da 25x100 cm, montato su appositi supporti. In lamiera di alluminio 25/10.                                                                                  |              |               |       |                |                |          |            |
|                                                 | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |               |       |                |                |          | 349'910,86 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                             | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità | IMPORTI  |            |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|--------|----------|----------|------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |          | unitario | TOTALE     |
|                                                 | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        |          |          | 349'910,86 |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |       |        | 2,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 2,00     | 45,95    | 91,90      |
| 41 / 44<br>U.05.050.022<br>.b<br>28/07/2022     | Segnali di "direzione", "preavviso di intersezioni" e "preselezione" urbani e extraurbani, rifrangenza classe II Segnali di "direzione", "preavviso di intersezioni" e "p ... amento di Attuazione, rifrangenza classe II, fissati su appositi supporti. Lamiera di ferro 10/10, dimensioni 90x120 cm.            |            |       |       |        | 3,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 3,00     | 288,17   | 864,51     |
| 42 / 45<br>U.05.050.012<br>.b<br>28/07/2022     | Segnali di "divieto" e "obbligo" di forma circolare su fondo bianco o azzurro, completi di staffe bullonate su appositi supporti, conformi al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, rifrangenza classe II. Diametro 60 cm, spessore 10/10.                                                    |            |       |       |        | 3,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 3,00     | 64,24    | 192,72     |
| 43 / 64<br>V.02.020.140<br>.a.CAM<br>11/08/2022 | Tappeto erboso in zolla, per inerbimento a pronto effetto, compresi i lavori preparatori, esclusa irrigazione: Per superfici fino a 500 mq                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 100,00   |          |            |
|                                                 | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 100,00   | 11,26    | 1'126,00   |
| 44 / 65<br>S.03.030.010<br>.a<br>11/08/2022     | Approntamento attrezzature e trasporto A/R di strumentazioni ed attrezzature per prosp. georadar su aree accessibili Approntamento attrezzature e trasporto in andata e ritorno di s ... trezzature per prospezioni georadar G.P.R., compreso carico e scarico, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto |            |       |       |        | 1,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO cp                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 1,00     | 115,75   | 115,75     |
| 45 / 66<br>S.03.030.020<br>.a<br>11/08/2022     | Installazione attrezzature in ciascun profilo di indagine, compreso l'onere per lo spostamento dal primo al successivo. Sono esclusi eventuali oneri per la rimozione di materiali e cose                                                                                                                         |            |       |       |        | 1,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 1,00     | 110,80   | 110,80     |
| 46 / 67<br>V.02.020.110<br>.e.CAM<br>11/08/2022 | Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in aiuole stradali, posti a piè d'opera dall'impresa, compresi il terriccio ottenuto per compostazione aerobica controllata ... ura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione, esclusa la fornitura delle piante. Per piante di circ. da 25 a 30 cm   |            |       |       |        | 5,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 5,00     | 329,61   | 1'648,05   |
| 47 / 33<br>E.03.010.010<br>.a.CAM<br>05/08/2022 | Calcestruzzi non strutturali Calcestruzzo non strutturale a prestazione garantita, in conformità alle norme tecniche vigenti. D max nominale dell'aggregato 30 mm, Classe di consist ... bratore, nonché gli sfridi e gli oneri per i previsti controlli. Sono escluse le casseforme. Classe di resistenza C12/15 |            | 40,00 | 2,100 | 0,100  | 8,40     |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 8,40     | 142,39   | 1'196,08   |
| 48 / 34                                         | Acciaio per c.a. Acciaio per cemento armato B450C, conforme alle                                                                                                                                                                                                                                                  |            |       |       |        |          |          |            |
|                                                 | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |       |        |          |          | 355'256,67 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                             | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DIMENSIONI                             |                                    |       |                                      | Quantità                                 | IMPORTI  |                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-------|--------------------------------------|------------------------------------------|----------|-----------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | par.ug.                                | lung.                              | larg. | H/peso                               |                                          | unitario | TOTALE                |
|                                                 | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        |                                    |       |                                      |                                          |          | 355'256,67            |
| E.03.040.010<br>.a.CAM<br>22/07/2022            | norme tecniche vigenti, tagliato a misura, sagomato e posto in opera, compresi gli sfridi, le legature, gli oneri per i previsti controlli.<br>Acciaio in barre.<br>Armatura longitudinale superiore 10 Ø14<br>Armatura longitudinale inferiore 10 Ø14<br><br>Armatura trasversale superiore Ø14/20 *(par.ug.=(40/0,2))<br>Armatura trasversale inferiore Ø14/20 *(par.ug.=(40/0,2))<br><br>SOMMANO kg | 10,00<br>10,00<br><br>200,00<br>200,00 | 40,00<br>40,00<br><br>1,20<br>1,20 |       | 1,208<br>1,208<br><br>1,208<br>1,208 | 483,20<br>483,20<br><br>289,92<br>289,92 | 2,50     | 3'865,60              |
| 49 / 35<br>E.03.030.010<br>.a<br>22/07/2022     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, op ... iego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture di fondazione.<br><br>SOMMANO mq                                                                    | 2,00<br>2,00                           | 40,00<br>1,90                      |       | 0,400<br>0,400                       | 32,00<br>1,52                            | 28,33    | 949,62                |
| 50 / 37<br>E.03.040.010<br>.a.CAM<br>22/07/2022 | Acciaio per c.a. Acciaio per cemento armato B450C, conforme alle norme tecniche vigenti, tagliato a misura, sagomato e posto in opera, compresi gli sfridi, le legature, gli oneri per i previsti controlli.<br>Acciaio in barre.<br>Armatura diffusa verticale Ø14 /20 *(par.ug.=(40/0,2)*2)<br><br>Armatura di ripartizione trasversale Ø8/15 *(par.ug.=2/0,15)<br><br>SOMMANO kg                    | 400,00<br>13,33                        | 2,35<br>40,00                      |       | 1,208<br>0,395                       | 1'135,52<br>210,61                       | 2,50     | 3'365,33              |
| 51 / 39<br>E.03.010.030<br>.a.CAM<br>22/07/2022 | Calcestruzzi per strutture di elevazione Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, in conformità ... asseforme e i ferri di armatura. Per strutture in elevazione Classe di esposizione XC1 - XC2 Classe di resistenza C25/30<br><br>SOMMANO mc<br><br>Parziale VIA DUONO (Cat 2) euro                             |                                        | 40,00                              | 0,300 | 2,050                                | 24,60<br>24,60                           | 174,75   | 4'298,85<br>95'500,74 |
|                                                 | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |                                    |       |                                      |                                          |          | 367'736,07            |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                         | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | DIMENSIONI |                         |                         |                         | Quantità                       | IMPORTI  |            |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------|------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | par.ug.    | lung.                   | larg.                   | H/peso                  |                                | unitario | TOTALE     |
|                                             | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                         |                         |                         |                                |          | 367'736,07 |
|                                             | <b>VIA COSTARE (Cat 3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                         |                         |                         |                                |          |            |
| 52 / 58<br>U.05.020.080<br>.a<br>22/07/2022 | Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, misurato in opera dopo costipamento.                                      |            | 172,50                  | 3,000                   | 0,400                   | 207,00                         |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                         |                         |                         | 207,00                         | 28,05    | 5'806,35   |
| 53 / 59<br>U.05.020.095<br>.a<br>22/07/2022 | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .                                                                                                                                 |            | 172,50                  | 3,000                   | 7,000                   | 3'622,50                       |          |            |
|                                             | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                         |                         |                         | 3'622,50                       | 2,59     | 9'382,28   |
| 54 / 60<br>U.05.010.028<br>.a<br>11/08/2022 | Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, fino a completa pulitura della pavimentazione stessa con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere. Spessori fino ai 3 cm, al m² per ogni cm di spessore.<br>(larg.=7,500-3)<br>(larg.=4,000-3)<br>(larg.=5,500-3)                                  |            | 55,00<br>50,00<br>75,00 | 4,500<br>1,000<br>2,500 | 3,000<br>3,000<br>3,000 | 742,50<br>150,00<br>562,50     |          |            |
|                                             | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                         |                         |                         | 1'455,00                       | 1,05     | 1'527,75   |
| 55 / 61<br>T.01.010.010<br>.a<br>11/08/2022 | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br>Vedi voce n° 60 [mq/cm 1 455.00] | 1,00       |                         |                         |                         | 1'455,00                       |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                         |                         |                         | 1'455,00                       | 13,82    | 20'108,10  |
| 56 / 62<br>U.05.020.096<br>.a<br>22/07/2022 | Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... di 0,7 kg/m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.                                     |            | 55,00<br>50,00<br>75,00 | 7,500<br>4,000<br>5,500 | 3,000<br>3,000<br>3,000 | 1'237,50<br>600,00<br>1'237,50 |          |            |
|                                             | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                         |                         |                         | 3'075,00                       | 2,84     | 8'733,00   |
| 57 / 49<br>U.05.010.020<br>.a<br>22/07/2022 | Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici, compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato entro 5 km di distanza; con misurazione del volume in opera.                                                                                       |            | 172,50                  | 3,000                   | 0,100                   | 51,75                          |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                         |                         |                         | 51,75                          | 17,96    | 929,43     |
| 58 / 50<br>E.01.015.010<br>.a<br>05/08/2022 | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compre ... el cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)<br>(H/peso=(3,90+3,30)/2)           |            | 156,20                  | 3,000                   | 3,600                   | 1'686,96                       |          |            |
|                                             | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                         |                         |                         | 1'686,96                       |          | 414'222,98 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                             | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DIMENSIONI   |                  |                |                | Quantità                       | IMPORTI  |            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------|------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | par.ug.      | lung.            | larg.          | H/peso         |                                | unitario | TOTALE     |
|                                                 | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                  |                |                | 1'686,96                       |          | 414'222,98 |
|                                                 | (H/peso=(3,90+4,70)/2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              | 16,30            | 3,000          | 4,300          | 210,27                         |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                |                | 1'897,23                       | 5,19     | 9'846,62   |
| 59 / 51<br>T.01.010.010<br>.a<br>22/07/2022     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br>Vedi voce n° 49 [mc 51.75]<br>Vedi voce n° 50 [mc 1 897.23]                                                                                                 | 1,00<br>1,00 |                  |                |                | 51,75<br>1'897,23              |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                |                | 1'948,98                       | 13,82    | 26'934,90  |
| 60 / 54<br>U.02.040.018<br>.j.CAM<br>05/08/2022 | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfiango con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 1200 mm                                                                                                                                                                |              | 172,50           |                |                | 172,50                         |          |            |
|                                                 | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                  |                |                | 172,50                         | 585,53   | 101'003,92 |
| 61 / 55<br>NP_02<br>11/08/2022                  | Pozzetto a moduli stampati in polietilene di tipo monoblocco con base in linea diametro interno 1000 mm per condotte in materiale plastico liscio o corrugato con innesti preformati ... struzzo cementizio, il rinfiango e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Altezza da 3200 a 3900 mm                                                                                                                                                                |              |                  |                |                | 8,00                           |          |            |
|                                                 | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                  |                |                | 8,00                           | 2'906,44 | 23'251,52  |
| 62 / 56<br>U.04.010.010<br>.a<br>05/08/2022     | Rinfiango di tubazioni e pozzetti Rinfiango con sabbia o sabbietta, nell'adeguata granulometria esente da pietre e radici, di tubazioni, pozzi o pozzetti compreso gli oneri necessa ... anti e eventuali apporti di materiali. Misurato per il volume reso Rinfiango di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br>(H/peso=,20+1,20+0,30)<br>A DETRARRE TUBAZIONE *(H/peso=3,14*(0,6^2))                                                                                       |              | 172,50<br>172,50 | 3,000          | 1,700<br>1,130 | 879,75<br>-194,93              |          |            |
|                                                 | Sommano positivi mc<br>Sommano negativi mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                |                | 879,75<br>-194,93              |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                |                | 684,82                         | 49,12    | 33'638,36  |
| 63 / 57<br>E.01.040.010<br>.b<br>11/08/2022     | Rinterro o riempimento eseguito con mezzi meccanici Rinterro o riempimento di cavi eseguito con mezzo meccanico e materiali selezionati di idonea granulometria, scevri da sostanze ... ilonatura a strati, la bagnatura, i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali. Con materiale proveniente dalla cave<br>Vedi voce n° 50 [mc 1 897.23]<br>A DETRARRE VOLUME RINFIANCO<br>A DETRARRE VOLUME FONDAZIONE STRADALE + BINDER+ TAPPETINO DI USURA *(H/peso=0,400+0,07+0,03) | 1,00         | 172,50<br>172,50 | 3,000<br>3,000 | 1,700<br>0,500 | 1'897,23<br>-879,75<br>-258,75 |          |            |
|                                                 | Sommano positivi mc<br>Sommano negativi mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                |                | 1'897,23<br>-1'138,50          |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                |                | 758,73                         | 30,68    | 23'277,84  |
| 64 / 46<br>S.03.030.010<br>.a<br>11/08/2022     | Approntamento attrezzature e trasporto A/R di strumentazioni ed attrezzature per prosp. georadar su aree accessibili Approntamento attrezzature e trasporto in andata e ritorno di s ... trezzature per prospezioni georadar G.P.R., compreso carico e scarico, su aree                                                                                                                                                                                                          |              |                  |                |                |                                |          |            |
|                                                 | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                  |                |                |                                |          | 632'176,14 |



| Num.Ord.<br>TARIFFA                         | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità | IMPORTI  |            |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|--------|----------|----------|------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |          | unitario | TOTALE     |
|                                             | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        |          |          | 645'818,69 |
|                                             | <b>ONERI DI SICUREZZA DIRETTI (Cat 4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |       |       |        |          |          |            |
| 69 / 52<br>E.01.030.010<br>.c<br>11/08/2022 | Sbadacchiature di scavi Sbadacchiatura di scavi, compresi la fornitura di legname, chioderia, ferratura, sfrido, la lavorazione, il disarmo e recupero del materiale. Sbadacchiatura a cassa intera                                                                                                               |            |       |       |        | 550,00   |          |            |
|                                             | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 550,00   | 32,52    | 17'886,00  |
| 70 / 70<br>P.01.010.010<br>.a<br>17/08/2022 | Recinzione provvisoria di cantiere di altezza non inferiore a 2.00 m con sostegni in paletti di legno o tubi da ponteggio. Completa delle necessarie controventature, segnalazioni ... urne e notturne, tabelle segnaletiche compreso lo smontaggio a fine lavoro. Lamiera ondulata 3/10 mm su paletti di legno   |            | 40,00 |       | 2,000  | 80,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |       |       |        | 80,00    | 25,41    | 2'032,80   |
| 71 / 71<br>P.01.040.020<br>.a<br>17/08/2022 | Fornitura di estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo .DM 20/12/82, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza Da 2 kg, classe 21BC                                                                                                                                                  |            |       |       |        | 3,00     |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 3,00     | 156,32   | 468,96     |
| 72 / 72<br>P.01.050.030<br>.a<br>17/08/2022 | Box bagno - Montaggio e nolo per il 1° mese Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale plastic ... ica e comando di lavaggio ed espulsione a leva. Montaggio e nolo per il 1° mese Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere |            |       |       |        | 1,00     |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |       |       |        | 1,00     | 120,85   | 120,85     |
| 73 / 73<br>P.01.050.040<br>.a<br>17/08/2022 | Box bagno - Nolo per i mesi successivi al primo Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale pla ... i successivi al primo, compreso gli oneri di manutenzione e tenuta in esercizio Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere |            |       |       |        |          |          |            |
|                                             | SOMMANO cad/<br>30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 0,00     | 78,96    | 0,00       |
| 74 / 74<br>P.01.060.010<br>.a<br>17/08/2022 | Cartello di forma triangolare, fondo giallo, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese Di lato 60 cm, rifrangenza classe I                                                                                                                                               |            |       |       |        | 40,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO cad/<br>30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 40,00    | 4,29     | 171,60     |
| 75 / 75<br>P.01.060.030<br>.a<br>17/08/2022 | Cartello di forma rettangolare, fondo giallo in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I; costo di utilizzo del segnale per un mese: Di dimensioni 90x135 cm                                                                                                                                 |            |       |       |        | 40,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO cad/<br>30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 40,00    | 25,38    | 1'015,20   |
| 76 / 76<br>P.01.060.040<br>.a               | Presegnale di cantiere mobile, fondo giallo, formato dalla composizione di tre cartelli, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I (segnale lavori, segnale c ... ialle                                                                                                                    |            |       |       |        |          |          |            |
|                                             | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |       |        |          |          | 667'514,10 |

| Num.Ord.<br>TARIFFA                         | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                         | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità | IMPORTI  |            |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|--------|----------|----------|------------|
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |          | unitario | TOTALE     |
|                                             | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |       |        |          |          | 667'514,10 |
| 17/08/2022                                  | lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Di dimensioni 90x250 cm                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 40,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO cad/30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |       |        | 40,00    | 47,26    | 1'890,40   |
| 77 / 77<br>P.01.060.050<br>.a<br>17/08/2022 | Segnale mobile di preavviso di dimensioni 200x150 cm, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm a rifrangenza classe I con luci gialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Con indicazione lavori, cambio corsia e indicazione di distanza |            |       |       |        | 20,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO cad/30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |       |        | 20,00    | 67,36    | 1'347,20   |
| 78 / 78<br>P.01.060.070<br>.a<br>17/08/2022 | Sacchetto di zavorra per stabilizzare supporti mobili (cavalletti, basi per pali, sostegni) in PVC di colore arancio, dimensione 60x40 cm Riempito con graniglia peso 13 kg                                                                                                                     |            |       |       |        | 80,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO cad/30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |       |       |        | 80,00    | 2,14     | 171,20     |
| 79 / 79<br>P.01.060.080<br>.a<br>17/08/2022 | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sincronismo, gruppo batterie Posizionamento e nolo per il primo mese                                                           |            |       |       |        | 2,00     |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        | 2,00     | 141,30   | 282,60     |
| 80 / 80<br>P.01.060.080<br>.b<br>17/08/2022 | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sincronismo, gruppo batterie Nolo per mese successivo al primo                                                                 |            |       |       |        | 9,00     |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        | 9,00     | 99,10    | 891,90     |
| 81 / 81<br>P.01.060.090<br>.a<br>17/08/2022 | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Posizionamento e nolo per il primo mese                                                                                   |            |       |       |        | 4,00     |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        | 4,00     | 49,28    | 197,12     |
| 82 / 82<br>P.01.060.090<br>.b<br>17/08/2022 | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Nolo per mese successivo al primo                                                                                         |            |       |       |        | 9,00     |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        | 9,00     | 28,31    | 254,79     |
| 83 / 83<br>P.01.060.100<br>.c<br>17/08/2022 | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada alogena, nolo per mese successivo al primo  |            |       |       |        | 36,00    |          |            |
|                                             | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |       |       |        | 36,00    | 14,16    | 509,76     |
|                                             | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |       |       |        |          |          | 673'059,07 |





| Num.Ord.<br>TARIFFA                             | DESIGNAZIONE DEI LAVORI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIMENSIONI |       |       |        | Quantità | IMPORTI  |            |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------|--------|----------|----------|------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | par.ug.    | lung. | larg. | H/peso |          | unitario | TOTALE     |
|                                                 | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |       |       |        |          |          | 673'347,95 |
|                                                 | <b>VIA I OTTOBRE - TORONE (Cat 5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |       |       |        |          |          |            |
| 86 / 86<br>U.05.010.020<br>.a<br>19/08/2022     | Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici, compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato entro 5 km di distanza; con misurazione del volume in opera.                                                                                         |            | 70,00 | 6,000 | 0,100  | 42,00    |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 42,00    | 17,96    | 754,32     |
| 87 / 87<br>T.01.010.010<br>.a<br>19/08/2022     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km                                       |            | 70,00 | 6,000 | 0,100  | 42,00    |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 42,00    | 13,82    | 580,44     |
| 88 / 88<br>T.01.010.010<br>.b<br>19/08/2022     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... i discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per ogni cinque km in più oltre i primi 10                                       | 9,00       | 70,00 | 6,000 | 0,100  | 378,00   |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc/<br>5km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |       |       |        | 378,00   | 5,63     | 2'128,14   |
| 89 / 89<br>U.05.020.095<br>.a<br>19/08/2022     | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .                                                                                                                                   |            | 70,00 | 5,000 | 7,000  | 2'450,00 |          |            |
|                                                 | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |       |        | 2'450,00 | 2,59     | 6'345,50   |
| 90 / 90<br>U.05.020.096<br>.a<br>19/08/2022     | Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... di 0,7 kg/m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.                                       |            | 70,00 | 5,000 | 3,000  | 1'050,00 |          |            |
|                                                 | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |       |       |        | 1'050,00 | 2,84     | 2'982,00   |
| 91 / 91<br>E.03.010.020<br>.a.CAM<br>19/08/2022 | Calcestruzzi per strutture di fondazione ed interrate Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, ... i ferri di armatura. Per strutture di fondazione e interrate Classe di esposizione XC1-XC2, Classe di resistenza C25/30                                         | 2,00       | 70,00 | 0,500 | 0,100  | 7,00     |          |            |
|                                                 | SOMMANO mc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 7,00     | 169,19   | 1'184,33   |
| 92 / 92<br>R.03.030.015<br>.a<br>19/08/2022     | Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra per ripristini di murature anche voltate Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme Te ... , per ripristini di murature anche voltate, compresi sfridi, legature alle barre ancorate alle murature e distanziatori.<br>RETE ELETTROSALDATA 8 MAGLIA 10/10 | 2,00       | 70,00 | 0,500 | 3,938  | 275,66   |          |            |
|                                                 | SOMMANO kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        | 275,66   | 3,46     | 953,78     |
|                                                 | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |       |       |        |          |          | 688'276,46 |









# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                                             |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>ELENCO PREZZI UNITARI ED ANALISI NUOVI PREZZI | ELABORATO N.ro<br><br><b>R09</b> |
| disegnato           |                                                             |                                  |
| controllato         |                                                             |                                  |
| commessa            |                                                             | scala :                          |

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

# ELENCO PREZZI

**OGGETTO:** Lavori di messa in sicurezza e prevenzione del dissesto idrogeologico

**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone

Data, 17/08/2022

**IL TECNICO**



| Num.Ord.<br>TARIFFA              | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | unità<br>di<br>misura | P R E Z Z O<br>UNITARIO |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Nr. 1<br>E.01.015.010<br>.a      | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compresi i trovanti di volume fino a 0,30 mc, la rimozione di arbusti, lo stradicamento di ceppaie, la regolarizzazione delle pareti secondo profili di progetto, lo spianamento del fondo, anche a gradoni, il paleggiamento sui mezzi di trasporto o l'accantonamento in appositi siti indicati dal D.L. nell'ambito del cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)<br><b>euro (cinque/19)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | mc                    | 5,19                    |
| Nr. 2<br>E.01.030.010<br>.c      | Sbadacchiature di scavi Sbadacchiatura di scavi, compresi la fornitura di legname, chioderia, ferratura, sfrido, la lavorazione, il disarmo e recupero del materiale. Sbadacchiatura a cassa intera<br><b>euro (trentadue/52)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mc                    | 32,52                   |
| Nr. 3<br>E.01.035.010<br>.b      | Sistema W ellpoint per abbassamento delle falde d'acqua, dato in opera completo di collettore di aspirazione, punte filtranti e tubazioni di scarico, elettropompa o motopompa di potenza adeguata, compreso gli oneri per l'infissione delle punte filtranti sino alla profondità richiesta per la nuova quota della falda, gli eventuali canali di scolo delle acque asportate, compreso inoltre motopompa di emergenza con quadro di intervento automatico e l'assistenza giornaliera per il controllo dell'impianto. A metro lineare di collettore per il giorno di esercizio<br><b>euro (undici/02)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | mlxgg                 | 11,02                   |
| Nr. 4<br>E.01.040.010<br>.b      | Reinterro o riempimento eseguito con mezzi meccanici Rinterro o riempimento di cavi eseguito con mezzo meccanico e materiali selezionati di idonea granulometria, scevri da sostanze organiche, compresi gli spianamenti, costipazioni e pilonatura a strati, la bagnatura, i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali. Con materiale proveniente dalla cave<br><b>euro (trenta/68)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | mc                    | 30,68                   |
| Nr. 5<br>E.01.040.030<br>.a      | Rinfianco con terreno incoerente, privo di particelle grosse, di tubazioni, pozzi o pozzetti, costipato con attrezzi leggeri e per strati non superiori a 30 cm. Rinfianco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br><b>euro (quarantasette/89)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | mc                    | 47,89                   |
| Nr. 6<br>E.02.030.010<br>.b      | Palo trivellato con sonda a rotazione in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso l'attraversamento di trovanti rocciosi o argilla compatta di spessore fino 30 cm; palo in c.a. di lunghezza fino a 25 m, gettato in opera con calcestruzzo di classe di resistenza non inferiore a C25/30, compresi il nolo, trasporto, montaggio e smontaggio dell'attrezzatura necessaria, l'onere per il getto del calcestruzzo dal fondo, in modo da evitare il dilavamento o la separazione degli elementi, il maggiore volume del fusto e del bulbo, la vibratura del getto comunque effettuata, la rettifica e la scalpellatura delle testate per la lunghezza occorrente, le prove di carico secondo le norme vigenti e con almeno due prove, la trivellazione e estrazione del materiale di scavo, la posa in opera della gabbia di armatura (da pagarsi a parte). La misura verrà effettuata sulla lunghezza effettiva dei pali a testata rettificata Diametro 500 mm<br><b>euro (ottantasette/01)</b> | m                     | 87,01                   |
| Nr. 7<br>E.03.010.010<br>.a.CAM  | Calcestruzzi non strutturali Calcestruzzo non strutturale a prestazione garantita, in conformità alle norme tecniche vigenti. D max nominale dell'aggregato 30 mm, Classe di consistenza S4. Fornito e messo in opera, compreso l'uso della pompa e del vibratore, nonché gli sfridi e gli oneri per i previsti controlli. Sono escluse le casseforme. Classe di resistenza C12/15<br><b>euro (centoquarantadue/39)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | mc                    | 142,39                  |
| Nr. 8<br>E.03.010.020<br>.a.CAM  | Calcestruzzi per strutture di fondazione ed interrate Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, in conformità alle norme tecniche vigenti. Fornito e messo in opera, compreso l'uso della pompa e del vibratore, nonché gli sfridi e gli oneri per i previsti controlli. Sono esclusi le casseforme e i ferri di armatura. Per strutture di fondazione e interrate Classe di esposizione XC1-XC2, Classe di resistenza C25/30<br><b>euro (centosessantanove/19)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | mc                    | 169,19                  |
| Nr. 9<br>E.03.010.030<br>.a.CAM  | Calcestruzzi per strutture di elevazione Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, in conformità alle norme tecniche vigenti. Fornito e messo in opera, compreso l'uso della pompa e del vibratore, nonché gli sfridi e gli oneri per i previsti controlli. Sono esclusi le casseforme e i ferri di armatura. Per strutture in elevazione Classe di esposizione XC1 - XC2 Classe di resistenza C25/30<br><b>euro (centosettantaquattro/75)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | mc                    | 174,75                  |
| Nr. 10<br>E.03.030.010<br>.a     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno, nonché la pulitura del materiale per il reimpiego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture di fondazione.<br><b>euro (ventiotto/33)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | mq                    | 28,33                   |
| Nr. 11<br>E.03.030.010<br>.b     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno, nonché la pulitura del materiale per il reimpiego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture in elevazione.<br><b>euro (trentaquattro/97)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | mq                    | 34,97                   |
| Nr. 12<br>E.03.040.010<br>.a.CAM | Acciaio per c.a. Acciaio per cemento armato B450C, conforme alle norme tecniche vigenti, tagliato a misura, sagomato e posto in opera, compresi gli sfridi, le legature, gli oneri per i previsti controlli. Acciaio in barre.<br><b>euro (due/50)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | kg                    | 2,50                    |
| Nr. 13<br>NP_01                  | Canaletta di drenaggio in calcestruzzo, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali fornita in opera entro scavo di fondazione da conteggiare a parte, completa di griglia in acciaio zincato conforme alle norme di classificazione del sovraccarico A,B,C,D,E, (strade, zone di transito, piazzali industriali o di parcheggio pubblico con mezzi anche pesanti ma sempre gommati). Dimensioni 55x100 cm ed altezza 20 cm.<br><b>euro (centonove/88)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ml                    | 109,88                  |

| Num.Ord.<br>TARIFFA          | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | unità<br>di<br>misura | P R E Z Z O<br>UNITARIO |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Nr. 14<br>NP_02              | Pozzetto a moduli stampati in polietilene di tipo monoblocco con base in linea diametro interno 1000 mm per condotte in materiale plastico liscio o corrugato con innesti preformati per un diametro massimo di tubazioni di ingresso ed uscita pari a 1200 mm per tipologia corrugata o spiralata. Posto in opera per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, inclusi il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfianco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Altezza da 3200 a 3900 mm<br><b>euro (duemilanovecentosei/44)</b> | cad                   | 2'906,44                |
| Nr. 15<br>NP_03              | Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 con ricoprimento in legno.Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle norme vigenti in materia, idonea al montaggio su bordo laterale, sottoposta alle prove di impatto come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.<br><b>euro (duecentoottanta/00)</b>                                                                                                          | ml                    | 280,00                  |
| Nr. 16<br>P.01.010.010<br>.a | Recinzione provvisoria di cantiere di altezza non inferiore a 2.00 m con sostegni in paletti di legno o tubi da ponteggio. Completa delle necessarie controventature, segnalazioni luminose diurne e notturne, tabelle segnaletiche compreso lo smontaggio a fine lavoro. Lamiera ondulata 3/10 mm su paletti di legno<br><b>euro (venticinque/41)</b>                                                                                                                                                                                                  | mq                    | 25,41                   |
| Nr. 17<br>P.01.040.020<br>.a | Fornitura di estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo .DM 20/12/82, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza Da 2 kg, classe 21BC<br><b>euro (centocinquantesi/32)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad                   | 156,32                  |
| Nr. 18<br>P.01.050.030<br>.a | Box bagno - Montaggio e nolo per il 1° mese Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale plastico e maniglia di sicurezza. Vaso avente sistema di scarico a fossa chimica e comando di lavaggio ed espulsione a leva. Montaggio e nolo per il 1° mese Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere<br><b>euro (centoventi/85)</b>                                                                                                                                       | cad                   | 120,85                  |
| Nr. 19<br>P.01.050.040<br>.a | Box bagno - Nolo per i mesi successivi al primo Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale plastico e maniglia di sicurezza. Vaso avente sistema di scarico a fossa chimica e comando di lavaggio ed espulsione a leva. Nolo per i mesi successivi al primo, compreso gli oneri di manutenzione e tenuta in esercizio Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere<br><b>euro (settantaotto/96)</b>                                                                   | cad/<br>30gg          | 78,96                   |
| Nr. 20<br>P.01.060.010<br>.a | Cartello di forma triangolare, fondo giallo, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese Di lato 60 cm, rifrangenza classe I<br><b>euro (quattro/29)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad/<br>30gg          | 4,29                    |
| Nr. 21<br>P.01.060.030<br>.a | Cartello di forma rettangolare, fondo giallo in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I; costo di utilizzo del segnale per un mese: Di dimensioni 90x135 cm<br><b>euro (venticinque/38)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | cad/<br>30gg          | 25,38                   |
| Nr. 22<br>P.01.060.040<br>.a | Presegnale di cantiere mobile, fondo giallo, formato dalla composizione di tre cartelli, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I (segnale lavori, segnale corsie disponibili e un pannello integrativo indicante la distanza del cantiere), tra cui uno con luci gialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Di dimensioni 90x250 cm<br><b>euro (quarantasette/26)</b>                                                                                                   | cad/<br>30gg          | 47,26                   |
| Nr. 23<br>P.01.060.050<br>.a | Segnale mobile di preavviso di dimensioni 200x150 cm, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm a rifrangenza classe I con luci gialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Con indicazione lavori, cambio corsia e indicazione di distanza<br><b>euro (sessantasette/36)</b>                                                                                                                                                                                                                       | cad/<br>30gg          | 67,36                   |
| Nr. 24<br>P.01.060.070<br>.a | Sacchetto di zavorra per stabilizzare supporti mobili (cavalletti, basi per pali, sostegni) in PVC di colore arancio, dimensione 60x40 cm Riempito con graniglia peso 13 kg<br><b>euro (due/14)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad/<br>30gg          | 2,14                    |
| Nr. 25<br>P.01.060.080<br>.a | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sincronismo, gruppo batterie Posizionamento e nolo per il primo mese<br><b>euro (centoquarantauno/30)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | cad                   | 141,30                  |
| Nr. 26<br>P.01.060.080<br>.b | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sincronismo, gruppo batterie Nolo per mese successivo al primo<br><b>euro (novantanove/10)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad                   | 99,10                   |
| Nr. 27<br>P.01.060.090<br>.a | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Posizionamento e nolo per il primo mese<br><b>euro (quarantanove/28)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cad                   | 49,28                   |
| Nr. 28<br>P.01.060.090<br>.b | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Nolo per mese successivo al primo<br><b>euro (ventiotto/31)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cad                   | 28,31                   |

| Num.Ord.<br>TARIFFA              | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | unità<br>di<br>misura | P R E Z Z O<br>UNITARIO |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Nr. 29<br>P.01.060.100<br>.b     | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada allo xeno posizionamento e nolo per il primo mese<br><b>euro (trentauno/72)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | cad                   | 31,72                   |
| Nr. 30<br>P.01.060.100<br>.c     | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada alogena, nolo per mese successivo al primo<br><b>euro (quattordici/16)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | cad                   | 14,16                   |
| Nr. 31<br>P.01.060.120<br>.a     | Coni in gomma con rifrangenza di classe 2, utilizzati per delineare zone o aree di lavoro o operazioni di manutenzione,utilizzo per mese o frazione comprese le fasi di posizionamento manutenzione e rimozione Di altezza pari a 30 cm, con 2 fasce rifrangenti<br><b>euro (zero/81)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | cad/<br>30gg          | 0,81                    |
| Nr. 32<br>R.03.030.015<br>.a     | Rete in acciaio elettrosaldata a maglia quadra per ripristini di murature anche voltate Rete in acciaio elettrosaldata a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme Tecniche vigenti, di qualsiasi dimensione, lavorata, tagliata a misura, per ripristini di murature anche voltate, compresi sfridi, legature alle barre ancorate alle murature e distanziatori.<br><b>euro (tre/46)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | kg                    | 3,46                    |
| Nr. 33<br>S.03.030.010<br>.a     | Approntamento attrezzature e trasporto A/R di strumentazioni ed attrezzature per prosp. georadar su aree accessibili Approntamento attrezzature e trasporto in andata e ritorno di strumentazioni ed attrezzature per prospezioni georadar G.P.R., compreso carico e scarico, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto<br><b>euro (centoquindici/75)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | cp                    | 115,75                  |
| Nr. 34<br>S.03.030.020<br>.a     | Installazione attrezzature in ciascun profilo di indagine, compreso l'onere per lo spostamento dal primo al successivo. Sono esclusi eventuali oneri per la rimozione di materiali e cose<br><b>euro (centodieci/80)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | cad                   | 110,80                  |
| Nr. 35<br>S.03.030.040<br>.a     | Indagine georadar lungo percorsi longitudinali con array di antenne (2-4) in linea, monostatico, di opportuna frequenza Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali, assetto di investigazione tramite array di antenne (2 o 4) in linea, metodo di investigazione monostatico, di opportuna frequenza atta a raggiungere la maggior definizione e profondità possibile<br><b>euro (dodici/83)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m                     | 12,83                   |
| Nr. 36<br>T.01.010.010<br>.a     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizioni stradali, compreso carico sul mezzo di trasporto, scarico a deposito secondo le modalità prescritte per la discarica. La misurazione relativa agli scavi è calcolata secondo l'effettivo volume, senza tener conto di aumenti di volume conseguenti alla rimozione dei materiali, per le demolizioni secondo il volume misurato prima della demolizione dei materiali. Compreso lo spandimento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br><b>euro (tredici/82)</b>                         | mc                    | 13,82                   |
| Nr. 37<br>T.01.010.010<br>.b     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizioni stradali, compreso carico sul mezzo di trasporto, scarico a deposito secondo le modalità prescritte per la discarica. La misurazione relativa agli scavi è calcolata secondo l'effettivo volume, senza tener conto di aumenti di volume conseguenti alla rimozione dei materiali, per le demolizioni secondo il volume misurato prima della demolizione dei materiali. Compreso lo spandimento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per ogni cinque km in più oltre i primi 10<br><b>euro (cinque/63)</b>          | mc/<br>5km            | 5,63                    |
| Nr. 38<br>U.02.040.018<br>.d.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B), con parete interna liscia di colore chiaro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere secondo UNI ENV 1046. La barre devono riportare in marcatura sulla superficie esterna tutte le informazioni previste dalla norma di riferimento. Il collegamento fra gli elementi avverrà a mezzo di bicchiere o manicotto con relative guarnizioni. Compensati nel prezzo i pezzi speciali, ogni onere per la posa con relative giunzioni, esclusi solo la formazione del letto di posa e del rinfiacco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 315 mm<br><b>euro (quaranta/96)</b>      | m                     | 40,96                   |
| Nr. 39<br>U.02.040.018<br>.e.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B), con parete interna liscia di colore chiaro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere secondo UNI ENV 1046. La barre devono riportare in marcatura sulla superficie esterna tutte le informazioni previste dalla norma di riferimento. Il collegamento fra gli elementi avverrà a mezzo di bicchiere o manicotto con relative guarnizioni. Compensati nel prezzo i pezzi speciali, ogni onere per la posa con relative giunzioni, esclusi solo la formazione del letto di posa e del rinfiacco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 400 mm<br><b>euro (cinquantanove/72)</b> | m                     | 59,72                   |
| Nr. 40<br>U.02.040.018<br>.j.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B), con parete interna liscia di colore chiaro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere secondo UNI ENV 1046. La barre devono riportare in marcatura sulla superficie esterna tutte le informazioni previste dalla norma di riferimento. Il collegamento fra gli elementi avverrà a mezzo di bicchiere o manicotto con relative guarnizioni. Compensati nel prezzo i pezzi speciali, ogni onere per la posa con relative giunzioni, esclusi solo la formazione del letto di posa e del rinfiacco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 1200 mm                                  |                       |                         |

| Num.Ord.<br>TARIFFA          | DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | unità<br>di<br>misura | P R E Z Z O<br>UNITARIO |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|                              | <b>euro (cinquecentottantacinque/53)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | m                     | 585,53                  |
| Nr. 41<br>U.04.010.010<br>.a | Rinfianco di tubazioni e pozzetti Rinfianco con sabbia o sabbietta, nell'adeguata granulometria esente da pietre e radici, di tubazioni, pozzi o pozzetti compreso gli oneri necessari per una corretta stabilizzazione del materiale con piastre vibranti e eventuali apporti di materiali. Misurato per il volume reso Rinfianco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br><b>euro (quarantanove/12)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | mc                    | 49,12                   |
| Nr. 42<br>U.04.020.020<br>.e | Pozzetto di raccordo pedonale sifonato Pozzetto di raccordo pedonale, sifonato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi, senza coperchio o griglia, posto in opera per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, inclusi il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfianco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Dimensioni 60x60x60 cm<br><b>euro (novantatre/84)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | cad                   | 93,84                   |
| Nr. 43<br>U.04.020.083<br>.a | Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio Caditoia in ghisa sferoidale prodotta da azienda certificata ISO 9001, costituita da telaio di forma quadrata o rettangolare sia alla base di appoggio che alla sommità corrispondente al livello del piano stradale munito di adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, arrotondata agli angoli, di larghezza non inferiore a 20 mm per ottenere una maggiore base di appoggio e consentire un migliore ancoraggio alla fondazione anche tramite apposite asole e/o fori creati sul perimetro; fori laterali per l'articolazione della griglia; alette interne alla base predisposte ai quattro angoli per l'alloggio di un sifone in PVC o in ghisa. Traversa centrale asportabile per consentire l'utilizzo della massima luce netta, (nella versione a due griglie), realizzata con profilo a T rovescio. Griglia di forma quadrata o rettangolare munita di fori laterali per l'articolazione al telaio; coppia di dadi e bulloni in acciaio opportunamente inseriti nei suindicati fori onde consentire l'articolazione della griglia stessa al telaio ed evitare il furto e/o la manomissione; concavità centrale per realizzare la minima pendenza utile sull'estradosso (ove prevista); asole parallele disposte su due file; ulteriori asole disposte ortogonalmente in posizione centrale; spazio sul lato parallelo alla cerniera per l'inserimento di eventuali scritte; particolare identificativo delle dimensioni esterne del telaio espresse in cm.; rilievi antisdrucchiolo. Sifone in PVC o ghisa costituito da una vasca inferiore di forma tronco piramidale collegata ad un elemento superiore per realizzare un sistema di sifonatura grazie ad uno spazio di minime dimensioni che regola il passaggio d'acqua. Tutte le griglie ed i telai devono riportare il marchio di un ente di certificazione terzo legalmente riconosciuto; la sigla della norma UNI vigente; la classe di resistenza; il marchio del produttore in codice; il luogo di fabbricazione in codice; la data del lotto di produzione. Posta in opera su di una preesistente canaletta compresi la malta cementizia di allettamento . Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio<br><b>euro (cinque/99)</b> | kg                    | 5,99                    |
| Nr. 44<br>U.04.020.086<br>.d | Chiusino di ispezione classe C250 con chiusura prodotto in materiale composito con superficie antisdrucchiolo in conformità alla norma UNI vigente da azienda certificata ISO 9001 e 14001, avente marcatura riportante classe di resistenza, norma di riferimento, identificazione del produttore e marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto, con telaio circolare. Dimensioni 700x700 mm e luce netta non inferiore a 600x600 mm<br><b>euro (quattrocentotre/89)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | cad                   | 403,89                  |
| Nr. 45<br>U.05.010.020<br>.a | Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici, compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato entro 5 km di distanza; con misurazione del volume in opera.<br><b>euro (diciassette/96)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | mc                    | 17,96                   |
| Nr. 46<br>U.05.010.028<br>.a | Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, fino a completa pulitura della pavimentazione stessa con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere. Spessori fino ai 3 cm, al m² per ogni cm di spessore.<br><b>euro (uno/05)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | mq/cm                 | 1,05                    |
| Nr. 47<br>U.05.020.080<br>.a | Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, misurato in opera dopo costipamento.<br><b>euro (ventiotto/05)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | mc                    | 28,05                   |
| Nr. 48<br>U.05.020.095<br>.a | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .<br><b>euro (due/59)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | mq/cm                 | 2,59                    |
| Nr. 49<br>U.05.020.096<br>.a | Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% confezionato a caldo in idoneo impianto, con bitume in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, e conformemente alle prescrizioni del CsdA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/ m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.<br><b>euro (due/84)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | mq/cm                 | 2,84                    |
| Nr. 50<br>U.05.040.020<br>.a | Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle norme vigenti in materia, idonea al montaggio su bordo laterale o centrale, sottoposta alle prove di impatto come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.<br><b>euro (centotrentaotto/21)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ml                    | 138,21                  |
| Nr. 51<br>U.05.050.012<br>.b | Segnali di "divieto" e "obbligo" di forma circolare su fondo bianco o azzurro, completi di staffe bullonate su appositi supporti, conformi al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, rifrangenza classe II. Diametro 60 cm, spessore 10/10.<br><b>euro (sessantaquattro/24)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | cad                   | 64,24                   |
| Nr. 52<br>U.05.050.022<br>.b | Segnali di "direzione", "preavviso di intersezioni" e "preselezione" urbani e extraurbani, rifrangenza classe II Segnali di "direzione", "preavviso di intersezioni" e "preselezione" urbani e extraurbani conformi al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, rifrangenza classe II, fissati su appositi supporti. Lamiera di ferro 10/10, dimensioni 90x120 cm.<br><b>euro (duecentottantaotto/17)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | cad                   | 288,17                  |



| codice / tariffa                               | Articolo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                     |                        |                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| <b>NP 01</b>                                   | <p><i>Canaletta di drenaggio in calcestruzzo, per lo smaltiment ... ma sempre gommati). Dimensioni 55x100 cm ed altezza 20 cm. Canaletta di drenaggio in calcestruzzo, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali fornita in opera entro scavo di fondazione da conteggiare a parte, completa di griglia in acciaio zincato conforme alle norme di classificazione del sovraccarico A,B,C,D,E, (strade, zone di transito, piazzali industriali o di parcheggio pubblico con mezzi anche pesanti ma sempre gommati). Dimensioni 55x100 cm ed altezza 20 cm.</i></p> |                            |                     |                        |                      |
| <b>MANODOPERA</b>                              | <i>n°<br/>Personale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>unità di<br/>misura</i> | <i>tempo / q.tà</i> | <i>prezzo unitario</i> | <i>totali</i>        |
| Operaio specializzato                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ora                        | 0,20                | € 29,94                | € 5,99               |
| Operaio qualificato                            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ora                        | 0,00                | € 27,84                | € -                  |
| Operaio comune                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ora                        | 0,20                | € 25,09                | € 5,02               |
| <b>TOTALE MANODOPERA</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | <b>€ 11,01</b>       |
| <b>MATERIALI</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        |                      |
| Canaletta di drenaggio in calcestruzzo         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | cad                        | 1,00                | € 62,66                | € 62,66              |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | € -                  |
| <b>TOTALE MATERIALI</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | <b>€ 62,66</b>       |
| <b>ATTREZZATURE ED ONERI</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        |                      |
| Autocarro a cassone fisso con gruetta          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ora                        | 0,20                | € 45,19                | € 9,04               |
| <b>TOTALE NOLI E TRASPORTI</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | <b>€ 9,04</b>        |
| <b>ONERI PER LA SICUREZZA</b>                  | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                          | € 82,70             | € 4,14                 |                      |
| (A) Sommano                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | € 86,84              |
| (B) Spese generali 15%                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | € 13,05              |
| Utili di impresa [10%(A+B)]                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | € 9,99               |
| <b>Totale</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | <b>€ 109,88</b>      |
| <b>INCIDENZA MANODOPERA</b>                    | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                     |                        | <b>10,02</b>         |
| <b>PREZZO DI APPLICAZIONE</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     | <b>€</b>               | <b>109,88</b>        |
| <b>Diconsi Euro CENTONOVEVIRGOLAOTTONTOTTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                     |                        | <b>metro lineare</b> |

| codice / tariffa                                                                                                                                                                                                                                          | Articolo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                     |                        |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|
| <b>NP 02</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Pozzetto a moduli stampati in polietilene di tipo monoblo ... lusione degli oneri per lo scavo Altezza da 3200 a 3900 mm Pozzetto a moduli stampati in polietilene di tipo monoblocco con base in linea diametro interno 1000 mm per condotte in materiale plastico liscio o corrugato con innesti preformati per un diametro massimo di tubazioni di ingresso ed uscita pari a 1200 mm per tipologia corrugata o spiralata. Posto in opera per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, inclusi il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfiango e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Altezza da 3200 a 3900 mm</p> |                            |                     |                        |                   |
| <b>MANODOPERA</b>                                                                                                                                                                                                                                         | <i>n°<br/>Personale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <i>unità di<br/>misura</i> | <i>tempo / q.tà</i> | <i>prezzo unitario</i> | <i>totali</i>     |
| Operaio specializzato                                                                                                                                                                                                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ora                        | 1,00                | € 29,94                | € 29,94           |
| Operaio qualificato                                                                                                                                                                                                                                       | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ora                        | 0,00                | € 27,84                | € -               |
| Operaio comune                                                                                                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ora                        | 1,00                | € 25,09                | € 25,09           |
| <b>TOTALE MANODOPERA</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 55,03</b>    |
| <b>MATERIALI</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        |                   |
| Sabbia di cava lavata e vagliata                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | mc                         | 3,06                | € 34,63                | € 105,97          |
| Conglomerato c20/25                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | mc                         | 0,22                | € 97,09                | € 21,36           |
| Pozzetti in polietilene Diametro interno 1000 mm per condotte materiale plastico corrugato con innesti preformati per un diametro di tubazione di ingresso e uscita pari a 1200 mm compreso anelli di prolunga e coperchio carrabile per traffico pesante |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | cad                        | 1,00                | € 1 966,00             | € 1 966,00        |
| <b>TOTALE MATERIALI</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 2 093,33</b> |
| <b>ATTREZZATURE ED ONERI</b>                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        |                   |
| Autocarro a cassone fisso con gruetta                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ora                        | 0,06                | € 45,19                | € 2,49            |
| <b>TOTALE NOLI E TRASPORTI</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 2,49</b>     |
| <b>ONERI PER LA SICUREZZA</b>                                                                                                                                                                                                                             | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                          | € 2 150,84          | €                      | 107,54            |
| <b>(A) Sommano</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 2 258,39</b> |
| <b>(B) Spese generali 17%</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 383,83</b>   |
| <b>Utili di impresa [10%(A+B)]</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 264,22</b>   |
| <b>CAD Totale</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 2 906,44</b> |
| <b>INCIDENZA MANODOPERA</b>                                                                                                                                                                                                                               | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                     |                        | <b>1,89</b>       |
| <b>PREZZO DI APPLICAZIONE</b>                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>€ 2 906,44</b> |
| <b>Diconsi Euro DUEMILANOVECENTOSEIVIRGOLAQUARANTAQUATTRO</b>                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>cadauno</b>    |



| codice / tariffa                                                                  | Articolo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                     |                        |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| <b>NP 03</b>                                                                      | <p>Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categori ... i attacco necessari per il collegamento dei vari elementi. Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 con ricoprimento in legno.Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H2, conforme alle norme vigenti in materia, idonea al montaggio su bordo laterale, sottoposta alle prove di impatto come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.ml280,00</p> |                            |                     |                        |                      |
| <b>MANODOPERA</b>                                                                 | <i>n°<br/>Personale</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>unità di<br/>misura</i> | <i>tempo / q.tà</i> | <i>prezzo unitario</i> | <i>totali</i>        |
| Operaio specializzato                                                             | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ora                        | 0,00                | € 29,94                | € -                  |
| Operaio qualificato                                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ora                        | 0,66                | € 27,84                | € 18,37              |
| Operaio comune                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ora                        | 0,66                | € 25,09                | € 16,56              |
| <b>TOTALE MANODOPERA</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | <b>€ 34,93</b>       |
| <b>MATERIALI</b>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        |                      |
| Barriera di sicurezza in acciaio zincato con ricoprimento in legno - categoria H2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ml                         | 1,00                | € 172,50               | € 172,50             |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | € -                  |
| <b>TOTALE MATERIALI</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | <b>€ 172,50</b>      |
| <b>ATTREZZATURE ED ONERI</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        |                      |
| Autocarro                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ora                        | 0,08                | € 42,24                | € 3,38               |
| <b>TOTALE NOLI E TRASPORTI</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | <b>€ 3,38</b>        |
| <b>ONERI PER LA SICUREZZA</b>                                                     | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                          | € 210,81            | €                      | 10,54                |
| (A) Sommano                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | € 221,35             |
| (B) Spese generali 15%                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | € 33,19              |
| Utili di impresa [10%(A+B)]                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | € 25,45              |
| <b>Totale</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | <b>€ 280,00</b>      |
| <b>INCIDENZA MANODOPERA</b>                                                       | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                     |                        | <b>12,48</b>         |
| <b>PREZZO DI APPLICAZIONE</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     | <b>€</b>               | <b>280,00</b>        |
| <b>Diconsi Euro DUECENTOTTANTAVIRGOLAZERO</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                     |                        | <b>metro lineare</b> |



# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                          |                                  |
|---------------------|------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>STIMA INCIDENZA MANODOPERA | ELABORATO N.ro<br><br><b>R10</b> |
| disegnato           |                                          |                                  |
| controllato         |                                          |                                  |
| commessa            |                                          | scala :                          |

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

# **STIMA INCIDENZA MANODOPERA**

**OGGETTO:** Lavori di messa in sicurezza e prevenzione del dissesto idrogeologico

**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone

Data, 17/08/2022

**IL TECNICO**

| Num.Ord.<br>TARIFFA          | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Quantità | I M P O R T I |            | COSTO<br>Manodopera | incid.<br>% |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|---------------------|-------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | unitario      | TOTALE     |                     |             |
|                              | <b>R I P O R T O</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |               |            |                     |             |
|                              | <b><u>LAVORI A MISURA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |               |            |                     |             |
| 1<br>E.01.015.010<br>.a      | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compre ... el cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)<br><br>SOMMANO mc    | 2'448,64 | 5,19          | 12'708,44  | 2'541,68            | 20,000      |
| 2<br>E.01.030.010<br>.c      | Sbadacchiature di scavi Sbadacchiatura di scavi, compresi la fornitura di legname, chioderia, ferratura, sfrido, la lavorazione, il disarmo e recupero del materiale. Sbadacchiatura a cassa intera<br><br>SOMMANO mc                                                                                                                  | 550,00   | 32,52         | 17'886,00  | 11'089,32           | 62,000      |
| 3<br>E.01.035.010<br>.b      | Sistema W ellpoint per abbassamento delle falde d'acqua, dato in opera completo di collettore di aspirazione, punte filtranti e tubazioni di scarico, elettropompa o motopompa di po ... tico e l'assistenza giornaliera per il controllo dell'impianto. A metro lineare di collettore per il giorno di esercizio<br><br>SOMMANO mlxgg | 300,00   | 11,02         | 3'306,00   | 1'686,06            | 51,000      |
| 4<br>E.01.040.010<br>.b      | Reinterro o riempimento eseguito con mezzi meccanici Rinterro o riempimento di cavi eseguito con mezzo meccanico e materiali selezionati di idonea granulometria, scevri da sostanze ... ilonatura a strati, la bagnatura, i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali. Con materiale proveniente dalla cave<br><br>SOMMANO mc    | 807,73   | 30,68         | 24'781,16  | 495,63              | 2,000       |
| 5<br>E.01.040.030<br>.a      | Rinfianco con terreno incoerente, privo di particelle grosse, di tubazioni, pozzi o pozzetti, costipato con attrezzi leggeri e per strati non superiori a 30 cm. Rinfianco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br><br>SOMMANO mc                                                                                               | 9,43     | 47,89         | 451,60     | 9,03                | 2,000       |
| 6<br>E.02.030.010<br>.b      | Palo trivellato con sonda a rotazione in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso l'attraversamento di trovanti rocciosi o argilla compatta di spessore fino 30 cm; palo ... da pagarsi a parte). La misura verrà effettuata sulla lunghezza effettiva dei pali a testata rettificata Diametro 500 mm<br><br>SOMMANO m      | 1'390,00 | 87,01         | 120'943,90 | 19'351,02           | 16,000      |
| 7<br>E.03.010.010<br>.a.CAM  | Calcestruzzi non strutturali Calcestruzzo non strutturale a prestazione garantita, in conformità alle norme tecniche vigenti. D max nominale dell'aggregato 30 mm, Classe di consist ... bratore, nonché gli sfridi e gli oneri per i previsti controlli. Sono escluse le casseforme. Classe di resistenza C12/15<br><br>SOMMANO mc    | 8,40     | 142,39        | 1'196,08   | 95,69               | 8,000       |
| 8<br>E.03.010.020<br>.a.CAM  | Calcestruzzi per strutture di fondazione ed interrate Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, ... i ferri di armatura. Per strutture di fondazione e interrate Classe di esposizione XC1-XC2, Classe di resistenza C25/30<br><br>SOMMANO mc      | 37,40    | 169,19        | 6'327,71   | 379,66              | 6,000       |
| 9<br>E.03.010.030<br>.a.CAM  | Calcestruzzi per strutture di elevazione Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, in conformità ... asseforme e i ferri di armatura. Per strutture in elevazione Classe di esposizione XC1 - XC2 Classe di resistenza C25/30<br><br>SOMMANO mc    | 84,52    | 174,75        | 14'769,87  | 1'329,29            | 9,000       |
| 10<br>E.03.030.010<br>.a     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, op ... iego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture di fondazione.<br><br>SOMMANO mq    | 204,72   | 28,33         | 5'799,72   | 3'247,84            | 56,000      |
| 11<br>E.03.030.010<br>.b     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, op ... iego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture in elevazione.<br><br>SOMMANO mq    | 165,23   | 34,97         | 5'778,09   | 3'004,61            | 52,000      |
| 12<br>E.03.040.010<br>.a.CAM | Acciaio per c.a. Acciaio per cemento armato B450C, conforme alle norme tecniche vigenti, tagliato a misura, sagomato e posto in opera, compresi gli sfridi, le legature, gli oneri per i previsti controlli. Acciaio in barre.                                                                                                         |          |               |            |                     |             |
|                              | <b>A R I P O R T A R E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |               | 213'948,57 | 43'229,83           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA      | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Quantità  | I M P O R T I |            | COSTO<br>Manodopera | incid.<br>% |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|------------|---------------------|-------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           | unitario      | TOTALE     |                     |             |
|                          | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |               | 213'948,57 | 43'229,83           |             |
| 13<br>NP_01              | SOMMANO kg<br>Canaletta di drenaggio in calcestruzzo, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali fornita in opera entro scavo di fondazione da conteggiare a parte, completa di grigli ... industriali o di parcheggio pubblico con mezzi anche pesanti ma sempre gommati). Dimensioni 55x100 cm ed altezza 20 cm.            | 33'314,46 | 2,50          | 83'286,16  | 14'158,65           | 17,000      |
| 14<br>NP_02              | SOMMANO ml<br>Pozzetto a moduli stampati in polietilene di tipo monoblocco con base in linea diametro interno 1000 mm per condotte in materiale plastico liscio o corrugato con innesti preformati ... struzzo cementizio, il rinfilanco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Altezza da 3200 a 3900 mm          | 110,00    | 109,88        | 12'086,80  | 1'571,28            | 13,000      |
| 15<br>NP_03              | SOMMANO cad<br>Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 con ricoprimento in legno.Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle nor ... come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.           | 8,00      | 2'906,44      | 23'251,52  | 465,03              | 2,000       |
| 16<br>P.01.010.010<br>.a | SOMMANO ml<br>Recinzione provvisoria di cantiere di altezza non inferiore a 2.00 m con sostegni in paletti di legno o tubi da ponteggio. Completa delle necessarie controventature, segnalazioni ... urne e notturne, tabelle segnaletiche compreso lo smontaggio a fine lavoro. Lamiera ondulata 3/10 mm su paletti di legno             | 80,00     | 280,00        | 22'400,00  | 4'032,00            | 18,000      |
| 17<br>P.01.040.020<br>.a | SOMMANO mq<br>Fornitura di estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo .DM 20/12/82, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza Da 2 kg, classe 21BC                                                                                                                                                            | 80,00     | 25,41         | 2'032,80   | 630,17              | 31,000      |
| 18<br>P.01.050.030<br>.a | SOMMANO cad<br>Box bagno - Montaggio e nolo per il 1° mese Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale plastic ... ica e comando di lavaggio ed espulsione a leva. Montaggio e nolo per il 1° mese Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere          | 3,00      | 156,32        | 468,96     | 173,52              | 37,000      |
| 19<br>P.01.050.040<br>.a | SOMMANO cad<br>Box bagno - Nolo per i mesi successivi al primo Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale pla ... i successivi al primo, compreso gli oneri di manutenzione e tenuta in esercizio Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere          | 1,00      | 120,85        | 120,85     | 26,59               | 22,000      |
| 20<br>P.01.060.010<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Cartello di forma triangolare, fondo giallo, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese Di lato 60 cm, rifrangenza classe I                                                                                                                                               | 0,00      | 78,96         | 0,00       | 0,00                | 8,000       |
| 21<br>P.01.060.030<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Cartello di forma rettangolare, fondo giallo in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I; costo di utilizzo del segnale per un mese: Di dimensioni 90x135 cm                                                                                                                                 | 40,00     | 4,29          | 171,60     | 10,30               | 6,000       |
| 22<br>P.01.060.040<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Presegnale di cantiere mobile, fondo giallo, formato dalla composizione di tre cartelli, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I (segnale lavori, segnale c ... ialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Di dimensioni 90x250 cm | 40,00     | 25,38         | 1'015,20   | 10,15               | 1,000       |
| 23<br>P.01.060.050<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Segnale mobile di preavviso di dimensioni 200x150 cm, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm a rifrangenza classe I con luci gialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Con indicazione lavori, cambio corsia e indicazione di distanza                   | 40,00     | 47,26         | 1'890,40   | 94,52               | 5,000       |
| 24<br>P.01.060.070       | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Sacchetto di zavorra per stabilizzare supporti mobili (cavalletti, basi per pali, sostegni) in PVC di colore arancio, dimensione 60x40 cm Riempito con graniglia peso 13 kg                                                                                                                                       | 20,00     | 67,36         | 1'347,20   | 53,89               | 4,000       |
|                          | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |               | 362'020,06 | 64'455,93           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA     | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                           | Quantità | I M P O R T I |            | COSTO<br>Manodopera | incid.<br>% |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|---------------------|-------------|
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | unitario      | TOTALE     |                     |             |
|                         | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |               | 362'020,06 | 64'455,93           |             |
| a                       | SOMMANO cad/<br>30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 80,00    | 2,14          | 171,20     | 10,27               | 6,000       |
| 25<br>P.01.060.080<br>a | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sinscronismo, gruppo batterie Posizionamento e nolo per il primo mese<br>SOMMANO cad                                                                           | 2,00     | 141,30        | 282,60     | 11,30               | 4,000       |
| 26<br>P.01.060.080<br>b | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sinscronismo, gruppo batterie Nolo per mese successivo al primo<br>SOMMANO cad                                                                                 | 9,00     | 99,10         | 891,90     | 0,00                |             |
| 27<br>P.01.060.090<br>a | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Posizionamento e nolo per il primo mese<br>SOMMANO cad                                                                                                    | 4,00     | 49,28         | 197,12     | 21,68               | 11,000      |
| 28<br>P.01.060.090<br>b | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Nolo per mese successivo al primo<br>SOMMANO cad                                                                                                          | 9,00     | 28,31         | 254,79     | 0,00                |             |
| 29<br>P.01.060.100<br>b | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada allo xeno posizionamento e nolo per il primo mese<br>SOMMANO cad            | 4,00     | 31,72         | 126,88     | 10,15               | 8,000       |
| 30<br>P.01.060.100<br>c | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada alogena, nolo per mese successivo al primo<br>SOMMANO cad                   | 36,00    | 14,16         | 509,76     | 0,00                |             |
| 31<br>P.01.060.120<br>a | Coni in gomma con rifrangenza di classe 2, utilizzati per delineare zone o aree di lavoro o operazioni di manutenzione,utilizzo per mese o frazione comprese le fasi di posizionamento manutenzione e rimozione Di altezza pari a 30 cm, con 2 fasce rifrangenti<br>SOMMANO cad/<br>30gg                                        | 200,00   | 0,81          | 162,00     | 4,86                | 3,000       |
| 32<br>R.03.030.015<br>a | Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra per ripristini di murature anche voltate Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme Te ... , per ripristini di murature anche voltate, compresi sfridi, legature alle barre ancorate alle murature e distanziatori.<br>SOMMANO kg | 275,66   | 3,46          | 953,78     | 305,21              | 32,000      |
| 33<br>S.03.030.010<br>a | Approntamento attrezzature e trasporto A/R di strumentazioni ed attrezzature per prosp. georadar su aree accessibili Approntamento attrezzature e trasporto in andata e ritorno di s ... trezzature per prospezioni georadar G.P.R., compreso carico e scarico, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto<br>SOMMANO cp | 3,00     | 115,75        | 347,25     | 48,63               | 14,000      |
| 34<br>S.03.030.020<br>a | Installazione attrezzature in ciascun profilo di indagine, compreso l'onere per lo spostamento dal primo al successivo. Sono esclusi eventuali oneri per la rimozione di materiali e cose<br>SOMMANO cad                                                                                                                        | 3,00     | 110,80        | 332,40     | 9,96                | 3,000       |
| 35<br>S.03.030.040<br>a | Indagine georadar lungo percorsi longitudinali con array di antenne (2-4) in linea, monostatico, di opportuna frequenza Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali ... o di investigazione monostatico, di opportuna frequenza atta a raggiungere la maggior definizione e profondità possibile<br>SOMMANO m  | 360,00   | 12,83         | 4'618,80   | 508,07              | 11,000      |
| 36<br>T.01.010.010<br>a | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br>SOMMANO mc | 4'017,85 | 13,82         | 55'526,69  | 2'221,06            | 4,000       |
|                         | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |               | 426'395,23 | 67'607,12           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA          | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Quantità | I M P O R T I |            | COSTO<br>Manodopera | incid.<br>% |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|---------------------|-------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | unitario      | TOTALE     |                     |             |
|                              | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |               | 426'395,23 | 67'607,12           |             |
| 37<br>T.01.010.010<br>.b     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... i discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per ogni cinque km in più oltre i primi 10<br><br>SOMMANO mc/5km | 378,00   | 5,63          | 2'128,14   | 0,00                |             |
| 38<br>U.02.040.018<br>.d.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfilanco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 315 mm<br><br>SOMMANO m      | 348,00   | 40,96         | 14'254,08  | 1'853,03            | 13,000      |
| 39<br>U.02.040.018<br>.e.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfilanco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 400 mm<br><br>SOMMANO m      | 30,00    | 59,72         | 1'791,60   | 179,16              | 10,000      |
| 40<br>U.02.040.018<br>.j.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfilanco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 1200 mm<br><br>SOMMANO m     | 172,50   | 585,53        | 101'003,92 | 2'020,08            | 2,000       |
| 41<br>U.04.010.010<br>.a     | Rinfilanco di tubazioni e pozzetti Rinfilanco con sabbia o sabbietta, nell'adeguata granulometria esente da pietre e radici, di tubazioni, pozzi o pozzetti compreso gli oneri necessa ... anti e eventuali apporti di materiali. Misurato per il volume reso Rinfilanco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br><br>SOMMANO mc  | 684,82   | 49,12         | 33'638,36  | 672,77              | 2,000       |
| 42<br>U.04.020.020<br>.e     | Pozzetto di raccordo pedonale sifonato Pozzetto di raccordo pedonale, sifonato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di t ... lcestruzzo cementizio, il rinfilanco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Dimensioni 60x60x60 cm<br><br>SOMMANO cad   | 20,00    | 93,84         | 1'876,80   | 600,57              | 32,000      |
| 43<br>U.04.020.083<br>.a     | Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio Caditoia in ghisa sferoidale prodotta da azienda certificata ISO 9001, costituita da telaio di forma quadrata o rettangolare sia alla bas ... di una preesistente canaletta compresi la malta cementizia di allettamento . Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio<br><br>SOMMANO kg      | 105,00   | 5,99          | 628,95     | 188,69              | 30,000      |
| 44<br>U.04.020.086<br>.d     | Chiusino di ispezione classe C250 con chiusura prodotto in materiale composito con superficie antisdrucciolo in conformità alla norma UNI vigente da azienda certificata ISO 9001 e ... one internazionalmente riconosciuto, con telaio circolare. Dimensioni 700x700 mm e luce netta non inferiore a 600x600 mm<br><br>SOMMANO cad     | 13,00    | 403,89        | 5'250,57   | 420,05              | 8,000       |
| 45<br>U.05.010.020<br>.a     | Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici, compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato entro 5 km di distanza; con misurazione del volume in opera.<br><br>SOMMANO mc                                                       | 114,21   | 17,96         | 2'051,21   | 123,08              | 6,000       |
| 46<br>U.05.010.028<br>.a     | Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, fino a completa pulitura della pavimentazione stessa con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere. Spessori fino ai 3 cm, al m² per ogni cm di spessore.<br><br>SOMMANO mq/cm                                                        | 1'455,00 | 1,05          | 1'527,75   | 152,78              | 10,000      |
| 47<br>U.05.020.080<br>.a     | Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, misurato in opera dopo costipamento.<br><br>SOMMANO mc      | 516,70   | 28,05         | 14'493,44  | 289,87              | 2,000       |
| 48<br>U.05.020.095<br>.a     | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .<br><br>SOMMANO mc                                                                                                 |          |               |            |                     |             |
|                              | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |               | 605'040,05 | 74'107,20           |             |







# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                         |                                  |
|---------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>STIMA INCIDENZA SICUREZZA | ELABORATO N.ro<br><br><b>R11</b> |
| disegnato           |                                         |                                  |
| controllato         |                                         |                                  |
| commessa            |                                         | scala :                          |

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

# **STIMA INCIDENZA SICUREZZA**

**OGGETTO:** Lavori di messa in sicurezza e prevenzione del dissesto idrogeologico

**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone

Data, 17/08/2022

**IL TECNICO**

| Num.Ord.<br>TARIFFA          | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Quantità | I M P O R T I |            | COSTO<br>Sicurezza | incid.<br>% |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|--------------------|-------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | unitario      | TOTALE     |                    |             |
|                              | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |               |            |                    |             |
|                              | <b><u>LAVORI A MISURA</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |               |            |                    |             |
| 1<br>E.01.015.010<br>.a      | Scavo a sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, anche in presenza di battente d'acqua fino a 20 cm sul fondo, compre ... el cantiere. Compresi il rispetto di costruzioni preesistenti sotterranee. In rocce sciolte (con trovanti fino a 0,3 mc)<br><br>SOMMANO mc    | 2'448,64 | 5,19          | 12'708,44  | 88,97              | 0,700       |
| 2<br>E.01.030.010<br>.c      | Sbadacchiature di scavi Sbadacchiatura di scavi, compresi la fornitura di legname, chioderia, ferratura, sfrido, la lavorazione, il disarmo e recupero del materiale. Sbadacchiatura a cassa intera<br><br>SOMMANO mc                                                                                                                  | 550,00   | 32,52         | 17'886,00  | 125,20             | 0,700       |
| 3<br>E.01.035.010<br>.b      | Sistema W ellpoint per abbassamento delle falde d'acqua, dato in opera completo di collettore di aspirazione, punte filtranti e tubazioni di scarico, elettropompa o motopompa di po ... tico e l'assistenza giornaliera per il controllo dell'impianto. A metro lineare di collettore per il giorno di esercizio<br><br>SOMMANO mlxgg | 300,00   | 11,02         | 3'306,00   | 23,14              | 0,700       |
| 4<br>E.01.040.010<br>.b      | Reinterro o riempimento eseguito con mezzi meccanici Rinterro o riempimento di cavi eseguito con mezzo meccanico e materiali selezionati di idonea granulometria, scevri da sostanze ... ilonatura a strati, la bagnatura, i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali. Con materiale proveniente dalla cave<br><br>SOMMANO mc    | 807,73   | 30,68         | 24'781,16  | 173,46             | 0,700       |
| 5<br>E.01.040.030<br>.a      | Rinfianco con terreno incoerente, privo di particelle grosse, di tubazioni, pozzi o pozzetti, costipato con attrezzi leggeri e per strati non superiori a 30 cm. Rinfianco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br><br>SOMMANO mc                                                                                               | 9,43     | 47,89         | 451,60     | 3,16               | 0,700       |
| 6<br>E.02.030.010<br>.b      | Palo trivellato con sonda a rotazione in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso l'attraversamento di trovanti rocciosi o argilla compatta di spessore fino 30 cm; palo ... da pagarsi a parte). La misura verrà effettuata sulla lunghezza effettiva dei pali a testata rettificata Diametro 500 mm<br><br>SOMMANO m      | 1'390,00 | 87,01         | 120'943,90 | 846,61             | 0,700       |
| 7<br>E.03.010.010<br>.a.CAM  | Calcestruzzi non strutturali Calcestruzzo non strutturale a prestazione garantita, in conformità alle norme tecniche vigenti. D max nominale dell'aggregato 30 mm, Classe di consist ... bratore, nonché gli sfridi e gli oneri per i previsti controlli. Sono escluse le casseforme. Classe di resistenza C12/15<br><br>SOMMANO mc    | 8,40     | 142,39        | 1'196,08   | 8,37               | 0,700       |
| 8<br>E.03.010.020<br>.a.CAM  | Calcestruzzi per strutture di fondazione ed interrate Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, ... i ferri di armatura. Per strutture di fondazione e interrate Classe di esposizione XC1-XC2, Classe di resistenza C25/30<br><br>SOMMANO mc      | 37,40    | 169,19        | 6'327,71   | 44,29              | 0,700       |
| 9<br>E.03.010.030<br>.a.CAM  | Calcestruzzi per strutture di elevazione Calcestruzzo durabile a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, con dimensione massima degli aggregati di 32 mm, in conformità ... asseforme e i ferri di armatura. Per strutture in elevazione Classe di esposizione XC1 - XC2 Classe di resistenza C25/30<br><br>SOMMANO mc    | 84,52    | 174,75        | 14'769,87  | 103,39             | 0,700       |
| 10<br>E.03.030.010<br>.a     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, op ... iego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture di fondazione.<br><br>SOMMANO mq    | 204,72   | 28,33         | 5'799,72   | 40,60              | 0,700       |
| 11<br>E.03.030.010<br>.b     | Casseforme per strutture in calcestruzzo Casseforme di qualunque tipo rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, op ... iego; misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo. Strutture in elevazione.<br><br>SOMMANO mq    | 165,23   | 34,97         | 5'778,09   | 40,45              | 0,700       |
| 12<br>E.03.040.010<br>.a.CAM | Acciaio per c.a. Acciaio per cemento armato B450C, conforme alle norme tecniche vigenti, tagliato a misura, sagomato e posto in opera, compresi gli sfridi, le legature, gli oneri per i previsti controlli. Acciaio in barre.                                                                                                         |          |               |            |                    |             |
|                              | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |               | 213'948,57 | 1'497,64           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA      | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Quantità  | I M P O R T I |            | COSTO<br>Sicurezza | incid.<br>% |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|------------|--------------------|-------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           | unitario      | TOTALE     |                    |             |
|                          | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |               | 213'948,57 | 1'497,64           |             |
| 13<br>NP_01              | SOMMANO kg<br>Canaletta di drenaggio in calcestruzzo, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali fornita in opera entro scavo di fondazione da conteggiare a parte, completa di grigli ... industriali o di parcheggio pubblico con mezzi anche pesanti ma sempre gommati). Dimensioni 55x100 cm ed altezza 20 cm.            | 33'314,46 | 2,50          | 83'286,16  | 583,01             | 0,700       |
| 14<br>NP_02              | SOMMANO ml<br>Pozzetto a moduli stampati in polietilene di tipo monoblocco con base in linea diametro interno 1000 mm per condotte in materiale plastico liscio o corrugato con innesti preformati ... struzzo cementizio, il rinfilanco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Altezza da 3200 a 3900 mm          | 110,00    | 109,88        | 12'086,80  | 84,61              | 0,700       |
| 15<br>NP_03              | SOMMANO cad<br>Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 con ricoprimento in legno. Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle nor ... come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.          | 8,00      | 2'906,44      | 23'251,52  | 162,76             | 0,700       |
| 16<br>P.01.010.010<br>.a | SOMMANO ml<br>Recinzione provvisoria di cantiere di altezza non inferiore a 2.00 m con sostegni in paletti di legno o tubi da ponteggio. Completa delle necessarie controventature, segnalazioni ... urne e notturne, tabelle segnaletiche compreso lo smontaggio a fine lavoro. Lamiera ondulata 3/10 mm su paletti di legno             | 80,00     | 280,00        | 22'400,00  | 156,80             | 0,700       |
| 17<br>P.01.040.020<br>.a | SOMMANO mq<br>Fornitura di estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo .DM 20/12/82, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza Da 2 kg, classe 21BC                                                                                                                                                            | 80,00     | 25,41         | 2'032,80   | 14,23              | 0,700       |
| 18<br>P.01.050.030<br>.a | SOMMANO cad<br>Box bagno - Montaggio e nolo per il 1° mese Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale plastico ... ica e comando di lavaggio ed espulsione a leva. Montaggio e nolo per il 1° mese Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere         | 3,00      | 156,32        | 468,96     | 3,28               | 0,700       |
| 19<br>P.01.050.040<br>.a | SOMMANO cad<br>Box bagno - Nolo per i mesi successivi al primo Box bagno, costituito da struttura in materiale plastico autoestinguente, pavimenti in lastre in pvc, porta esterna in materiale plastico ... i successivi al primo, compreso gli oneri di manutenzione e tenuta in esercizio Da minimo cm 100 x 100 con vaso a sedere     | 1,00      | 120,85        | 120,85     | 0,85               | 0,700       |
| 20<br>P.01.060.010<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Cartello di forma triangolare, fondo giallo, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese Di lato 60 cm, rifrangenza classe I                                                                                                                                               | 0,00      | 78,96         | 0,00       | 0,00               | 0,700       |
| 21<br>P.01.060.030<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Cartello di forma rettangolare, fondo giallo in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I; costo di utilizzo del segnale per un mese: Di dimensioni 90x135 cm                                                                                                                                 | 40,00     | 4,29          | 171,60     | 1,20               | 0,700       |
| 22<br>P.01.060.040<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Presegnale di cantiere mobile, fondo giallo, formato dalla composizione di tre cartelli, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con rifrangenza classe I (segnale lavori, segnale c ... ialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Di dimensioni 90x250 cm | 40,00     | 25,38         | 1'015,20   | 7,11               | 0,700       |
| 23<br>P.01.060.050<br>.a | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Segnale mobile di preavviso di dimensioni 200x150 cm, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm a rifrangenza classe I con luci gialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Con indicazione lavori, cambio corsia e indicazione di distanza                   | 40,00     | 47,26         | 1'890,40   | 13,23              | 0,700       |
| 24<br>P.01.060.070       | SOMMANO cad/<br>30gg<br>Sacchetto di zavorra per stabilizzare supporti mobili (cavalletti, basi per pali, sostegni) in PVC di colore arancio, dimensione 60x40 cm Riempito con graniglia peso 13 kg                                                                                                                                       | 20,00     | 67,36         | 1'347,20   | 9,43               | 0,700       |
|                          | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |               | 362'020,06 | 2'534,15           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA      | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                           | Quantità | I M P O R T I |            | COSTO<br>Sicurezza | incid.<br>% |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|--------------------|-------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | unitario      | TOTALE     |                    |             |
|                          | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |               | 362'020,06 | 2'534,15           |             |
| a                        | SOMMANO cad/<br>30gg                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 80,00    | 2,14          | 171,20     | 1,20               | 0,700       |
| 25<br>P.01.060.080<br>a  | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sinscronismo, gruppo batterie Posizionamento e nolo per il primo mese<br>SOMMANO cad                                                                           | 2,00     | 141,30        | 282,60     | 1,98               | 0,700       |
| 26<br>P.01.060.080<br>.b | Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷300 mm ,centralina di accensione programmazione e sinscronismo, gruppo batterie Nolo per mese successivo al primo<br>SOMMANO cad                                                                                 | 9,00     | 99,10         | 891,90     | 6,24               | 0,700       |
| 27<br>P.01.060.090<br>a  | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Posizionamento e nolo per il primo mese<br>SOMMANO cad                                                                                                    | 4,00     | 49,28         | 197,12     | 1,38               | 0,700       |
| 28<br>P.01.060.090<br>.b | Impianto di preavviso di semaforo in presenza di cantiere, costituito da cartello triangolare, avente luce lampeggiante gialla nel disco di centro, collocato su palo Nolo per mese successivo al primo<br>SOMMANO cad                                                                                                          | 9,00     | 28,31         | 254,79     | 1,78               | 0,700       |
| 29<br>P.01.060.100<br>.b | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada allo xeno posizionamento e nolo per il primo mese<br>SOMMANO cad            | 4,00     | 31,72         | 126,88     | 0,89               | 0,700       |
| 30<br>P.01.060.100<br>.c | Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile Con lampada alogena, nolo per mese successivo al primo<br>SOMMANO cad                   | 36,00    | 14,16         | 509,76     | 3,57               | 0,700       |
| 31<br>P.01.060.120<br>a  | Coni in gomma con rifrangenza di classe 2, utilizzati per delineare zone o aree di lavoro o operazioni di manutenzione,utilizzo per mese o frazione comprese le fasi di posizionamento manutenzione e rimozione Di altezza pari a 30 cm, con 2 fasce rifrangenti<br>SOMMANO cad/<br>30gg                                        | 200,00   | 0,81          | 162,00     | 1,13               | 0,700       |
| 32<br>R.03.030.015<br>a  | Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra per ripristini di murature anche voltate Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra controllata e qualificata secondo le Norme Te ... , per ripristini di murature anche voltate, compresi sfridi, legature alle barre ancorate alle murature e distanziatori.<br>SOMMANO kg | 275,66   | 3,46          | 953,78     | 6,68               | 0,700       |
| 33<br>S.03.030.010<br>a  | Approntamento attrezzature e trasporto A/R di strumentazioni ed attrezzature per prosp. georadar su aree accessibili Approntamento attrezzature e trasporto in andata e ritorno di s ... trezzature per prospezioni georadar G.P.R., compreso carico e scarico, su aree accessibili ai normali mezzi di trasporto<br>SOMMANO cp | 3,00     | 115,75        | 347,25     | 2,43               | 0,700       |
| 34<br>S.03.030.020<br>a  | Installazione attrezzature in ciascun profilo di indagine, compreso l'onere per lo spostamento dal primo al successivo. Sono esclusi eventuali oneri per la rimozione di materiali e cose<br>SOMMANO cad                                                                                                                        | 3,00     | 110,80        | 332,40     | 2,34               | 0,700       |
| 35<br>S.03.030.040<br>a  | Indagine georadar lungo percorsi longitudinali con array di antenne (2-4) in linea, monostatico, di opportuna frequenza Esecuzione di indagine georadar lungo percorsi longitudinali ... o di investigazione monostatico, di opportuna frequenza atta a raggiungere la maggior definizione e profondità possibile<br>SOMMANO m  | 360,00   | 12,83         | 4'618,80   | 32,33              | 0,700       |
| 36<br>T.01.010.010<br>a  | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... ventuali oneri di discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per trasporti fino a 10 km<br>SOMMANO mc | 4'017,85 | 13,82         | 55'526,69  | 388,69             | 0,700       |
|                          | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |               | 426'395,23 | 2'984,79           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA          | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Quantità | I M P O R T I |            | COSTO<br>Sicurezza | incid.<br>% |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|--------------------|-------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | unitario      | TOTALE     |                    |             |
|                              | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |               | 426'395,23 | 2'984,79           |             |
| 37<br>T.01.010.010<br>.b     | Trasporto di materiale proveniente da lavori di movimento terra con autocarro di portata maggiore di 50 q Trasporto di materiali provenienti da lavori di movimento terra e demolizi ... i discarica autorizzata. Trasporto con autocarri di portata superiore a 50 q, per ogni cinque km in più oltre i primi 10<br><br>SOMMANO mc/5km | 378,00   | 5,63          | 2'128,14   | 14,90              | 0,700       |
| 38<br>U.02.040.018<br>.d.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfilanco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 315 mm<br><br>SOMMANO m      | 348,00   | 40,96         | 14'254,08  | 99,78              | 0,700       |
| 39<br>U.02.040.018<br>.e.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfilanco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 400 mm<br><br>SOMMANO m      | 30,00    | 59,72         | 1'791,60   | 12,54              | 0,700       |
| 40<br>U.02.040.018<br>.j.CAM | Tubazione di polietilene ad alta densità (PEAD) di tipo SN8 Tubazione corrugata a doppia parete in PE per condotte di scarico interrate non in pressione a norma EN 13476-3 (tipo B) ... solo la formazione del letto di posa e del rinfilanco con materiale idoneo. Rigidità anulare SN 8 (>= 8 kN/mq) DE 1200 mm<br><br>SOMMANO m     | 172,50   | 585,53        | 101'003,92 | 707,03             | 0,700       |
| 41<br>U.04.010.010<br>.a     | Rinfilanco di tubazioni e pozzetti Rinfilanco con sabbia o sabbietta, nell'adeguata granulometria esente da pietre e radici, di tubazioni, pozzi o pozzetti compreso gli oneri necessa ... anti e eventuali apporti di materiali. Misurato per il volume reso Rinfilanco di tubazioni e pozzetti eseguito a macchina<br><br>SOMMANO mc  | 684,82   | 49,12         | 33'638,36  | 235,47             | 0,700       |
| 42<br>U.04.020.020<br>.e     | Pozzetto di raccordo pedonale sifonato Pozzetto di raccordo pedonale, sifonato, realizzato con elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di t ... lcestruzzo cementizio, il rinfilanco e il rinterro con la sola esclusione degli oneri per lo scavo Dimensioni 60x60x60 cm<br><br>SOMMANO cad   | 20,00    | 93,84         | 1'876,80   | 13,14              | 0,700       |
| 43<br>U.04.020.083<br>.a     | Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio Caditoia in ghisa sferoidale prodotta da azienda certificata ISO 9001, costituita da telaio di forma quadrata o rettangolare sia alla bas ... di una preesistente canaletta compresi la malta cementizia di allettamento . Caditoia in ghisa con profilo a T rovescio<br><br>SOMMANO kg      | 105,00   | 5,99          | 628,95     | 4,40               | 0,700       |
| 44<br>U.04.020.086<br>.d     | Chiusino di ispezione classe C250 con chiusura prodotto in materiale composito con superficie antisdrucchiolo in conformità alla norma UNI vigente da azienda certificata ISO 9001 e ... one internazionalmente riconosciuto, con telaio circolare. Dimensioni 700x700 mm e luce netta non inferiore a 600x600 mm<br><br>SOMMANO cad    | 13,00    | 403,89        | 5'250,57   | 36,75              | 0,700       |
| 45<br>U.05.010.020<br>.a     | Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici, compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato entro 5 km di distanza; con misurazione del volume in opera.<br><br>SOMMANO mc                                                       | 114,21   | 17,96         | 2'051,21   | 14,36              | 0,700       |
| 46<br>U.05.010.028<br>.a     | Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, fino a completa pulitura della pavimentazione stessa con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere. Spessori fino ai 3 cm, al m² per ogni cm di spessore.<br><br>SOMMANO mq/cm                                                        | 1'455,00 | 1,05          | 1'527,75   | 10,69              | 0,700       |
| 47<br>U.05.020.080<br>.a     | Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresi l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, misurato in opera dopo costipamento.<br><br>SOMMANO mc      | 516,70   | 28,05         | 14'493,44  | 101,45             | 0,700       |
| 48<br>U.05.020.095<br>.a     | Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli .                                                                                                                   |          |               |            |                    |             |
|                              | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |               | 605'040,05 | 4'235,30           |             |

| Num.Ord.<br>TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI<br>E DELLE<br>SOMMINISTRAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                               | Quantità  | I M P O R T I |            | COSTO<br>Sicurezza | incid.<br>% |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|------------|--------------------|-------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           | unitario      | TOTALE     |                    |             |
|                     | R I P O R T O                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |               | 605'040,05 | 4'235,30           |             |
| 49                  | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13'298,78 | 2,59          | 34'443,85  | 241,11             | 0,700       |
| U.05.020.096        | Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie aventi perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34) 20% con ... di 0,7 kg/m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.   |           |               |            |                    |             |
| .a                  | SOMMANO mq/cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6'921,98  | 2,84          | 19'658,42  | 137,60             | 0,700       |
| 50                  | Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo categoria H2 Barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo, retta o curva, cat. H 2, conforme alle norme vigenti in materia, ido ... come definite dalle Autorità competenti, compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi.    |           |               |            |                    |             |
| U.05.040.020        | SOMMANO ml                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 104,00    | 138,21        | 14'373,84  | 100,62             | 0,700       |
| .a                  | Segnali di "divieto" e "obbligo" di forma circolare su fondo bianco o azzurro, completi di staffe bullonate su appositi supporti, conformi al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, rifrangenza classe II. Diametro 60 cm, spessore 10/10.                                                      |           |               |            |                    |             |
| 51                  | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6,00      | 64,24         | 385,44     | 2,70               | 0,700       |
| U.05.050.012        | Segnali di "direzione", "preavviso di intersezioni" e "preselezione" urbani e extraurbani, rifrangenza classe II Segnali di "direzione", "preavviso di intersezioni" e "p ... amento di Attuazione, rifrangenza classe II, fissati su appositi supporti. Lamiera di ferro 10/10, dimensioni 90x120 cm.              |           |               |            |                    |             |
| .b                  | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3,00      | 288,17        | 864,51     | 6,05               | 0,700       |
| 52                  | Segnale di "senso unico", parallelo da 25x100 cm Segnale di "senso unico" conforme al Nuovo Codice della Strada e al Regolamento di Attuazione, parallelo da 25x100 cm, montato su appositi supporti. In lamiera di alluminio 25/10.                                                                                |           |               |            |                    |             |
| U.05.050.035        | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,00      | 45,95         | 91,90      | 0,64               | 0,700       |
| .b                  | Specchio infrangibile per il controllo di tratti di strada senza visuale, trattato chimicamente contro la polvere e gli agenti atmosferici, con supporto in materiale plastico. Diametro 60 cm.                                                                                                                     |           |               |            |                    |             |
| 54                  | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3,00      | 98,43         | 295,29     | 2,07               | 0,700       |
| U.05.050.055        | Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in aiuole stradali, posti a piè d'opera dall'impresa, compresi il terriccio ottenuto per compostazione aerobica controllata ... ura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione, esclusa la fornitura delle piante. Per piante di circ. da 25 a 30 cm     |           |               |            |                    |             |
| .b                  | SOMMANO cad                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5,00      | 329,61        | 1'648,05   | 11,54              | 0,700       |
| 55                  | Tappeto erboso in zolla, per inerbimento a pronto effetto, compresi i lavori preparatori, esclusa irrigazione: Per superfici fino a 500 mq                                                                                                                                                                          |           |               |            |                    |             |
| V.02.020.110        | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100,00    | 11,26         | 1'126,00   | 7,88               | 0,700       |
| .e.CAM              | Decespugliamento di scarpate stradali e fluviali invase da rovi, arbusti, ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di altezza superiore ... dotati di braccio decespugliatore. Con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta   |           |               |            |                    |             |
| 56                  | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 673,35    | 1,63          | 1'097,56   | 7,68               | 0,700       |
| V.02.020.140        | Ripristino funzionalità di valloni mediante ila eliminazione della vegetazione ostruente il deflusso delle acque e relativa distruzione in siti idonei, il ricavamento della gaveta e ... solidamento e la sistemazione delle sponde, la manutenzione dei manufatti esistenti. Con l'utilizzo di attrezzi meccanici |           |               |            |                    |             |
| .a.CAM              | SOMMANO mq                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 660,00    | 8,32          | 5'491,20   | 38,44              | 0,700       |
| 57                  | Staccionata dell'altezza di 1.20 mt, realizzata con paletti di castagno per recinzioni aree verdi, di altezza 1.75 mt (1.20 mt fuori terra e 0.55 cm interrati) del diametro di 6-8 cm, posti ad interasse di 1.00 mt, scortecciati e trattati con carbolineum ed olio di lino.                                     |           |               |            |                    |             |
| V.04.010.025        | SOMMANO m                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 55,00     | 68,37         | 3'760,35   | 26,32              | 0,700       |
| .a                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |               |            |                    |             |
| 58                  | Parziale LAVORI A MISURA euro                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |               | 688'276,46 | 4'817,95           | 0,700       |
| V.04.010.100        | TOTALE euro                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |               | 688'276,46 | 4'817,95           | 0,700       |
| .b                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |               |            |                    |             |
| 59                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |               |            |                    |             |
| V.04.050.090        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |               |            |                    |             |
| .a                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |               |            |                    |             |
|                     | A R I P O R T A R E                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |               |            |                    |             |





COMUNE DI CASTEL MORRONE  
PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                    |                       |                       |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>data</b>        | <b>TITOLO</b>         | <b>ELABORATO N.ro</b> |
| Agosto 2022        |                       | <b>R12</b>            |
| <b>disegnato</b>   |                       |                       |
| <b>controllato</b> |                       |                       |
| <b>commessa</b>    | <b>CRONOPROGRAMMA</b> | <b>scala :</b>        |

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di CE

# DIAGRAMMA DI GANTT

## cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone.  
**CANTIERE:** via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe, Castel Morrone (CE)

Castel Morrone, 27/07/2022

### IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere LUMINOSO Ferdinando)

*per presa visione*

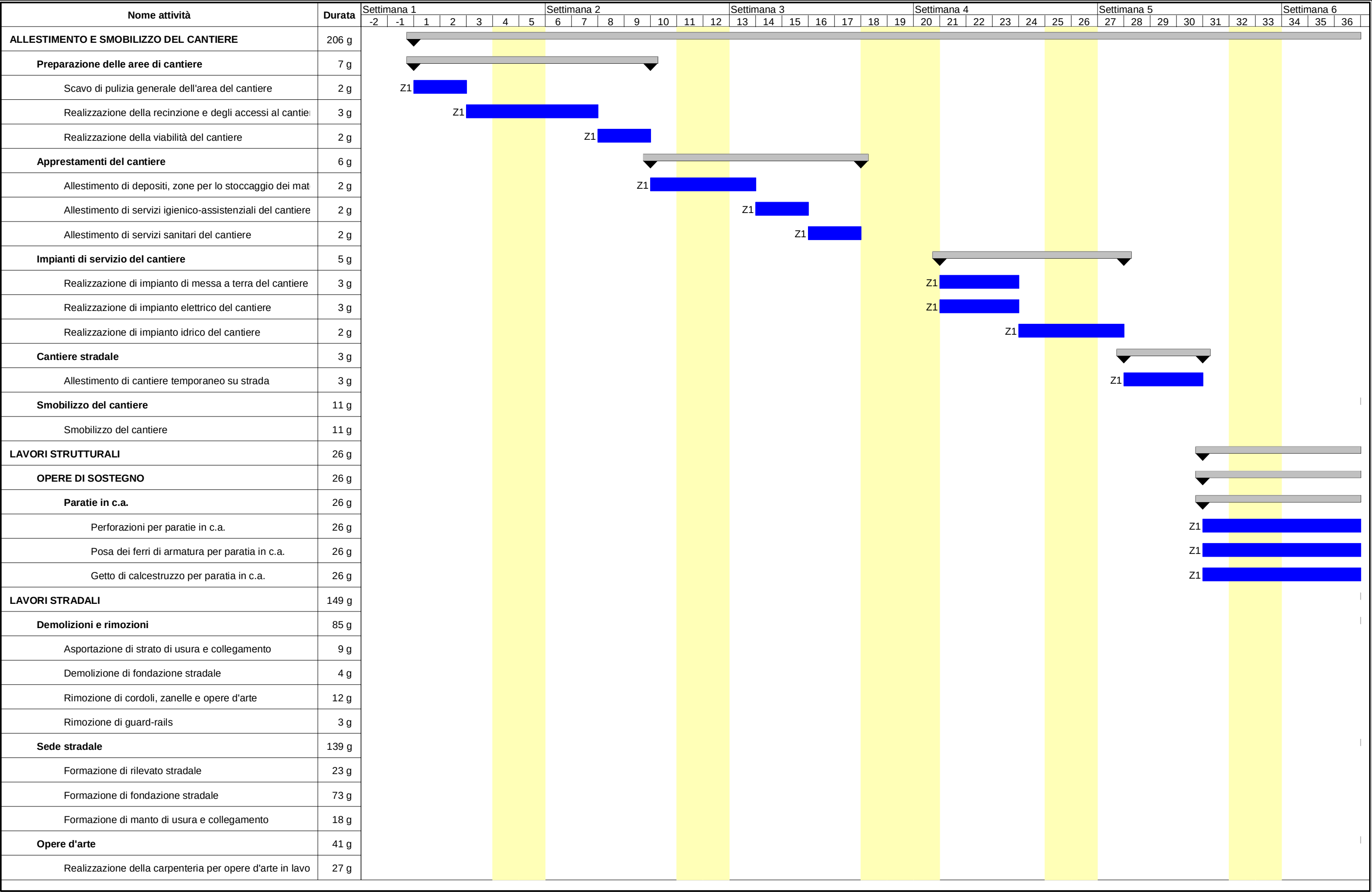
### IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(\$EMPTY\_COM\_11\$ \$EMPTY\_COM\_10\$ \$EMPTY\_COM\_09\$)

### Ingegnere LUMINOSO Ferdinando

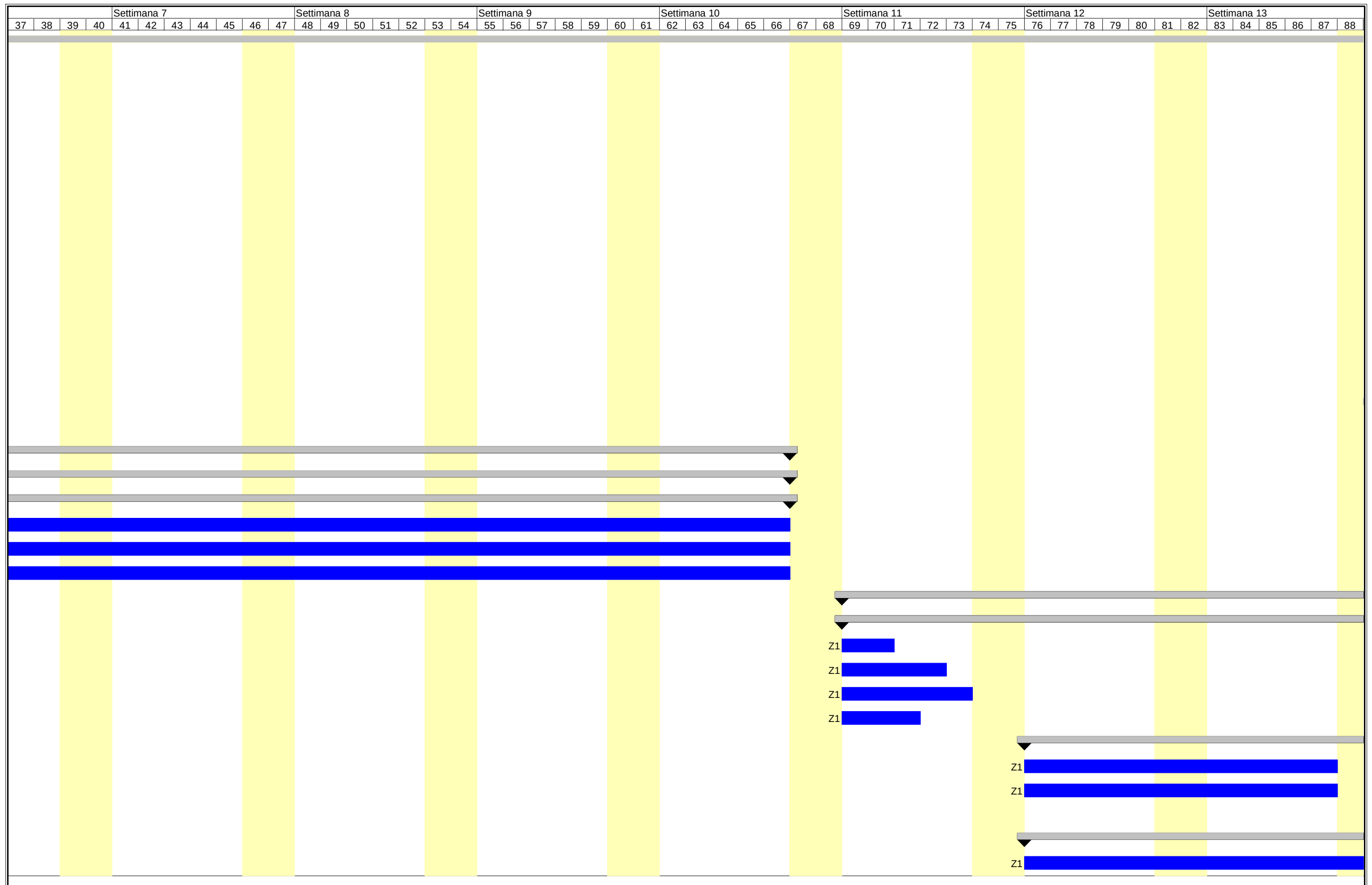
via G.M. Bosco, 21  
81100 Caserta (CE)  
Tel.: 335.7321433 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: studioluminoso@libero.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.









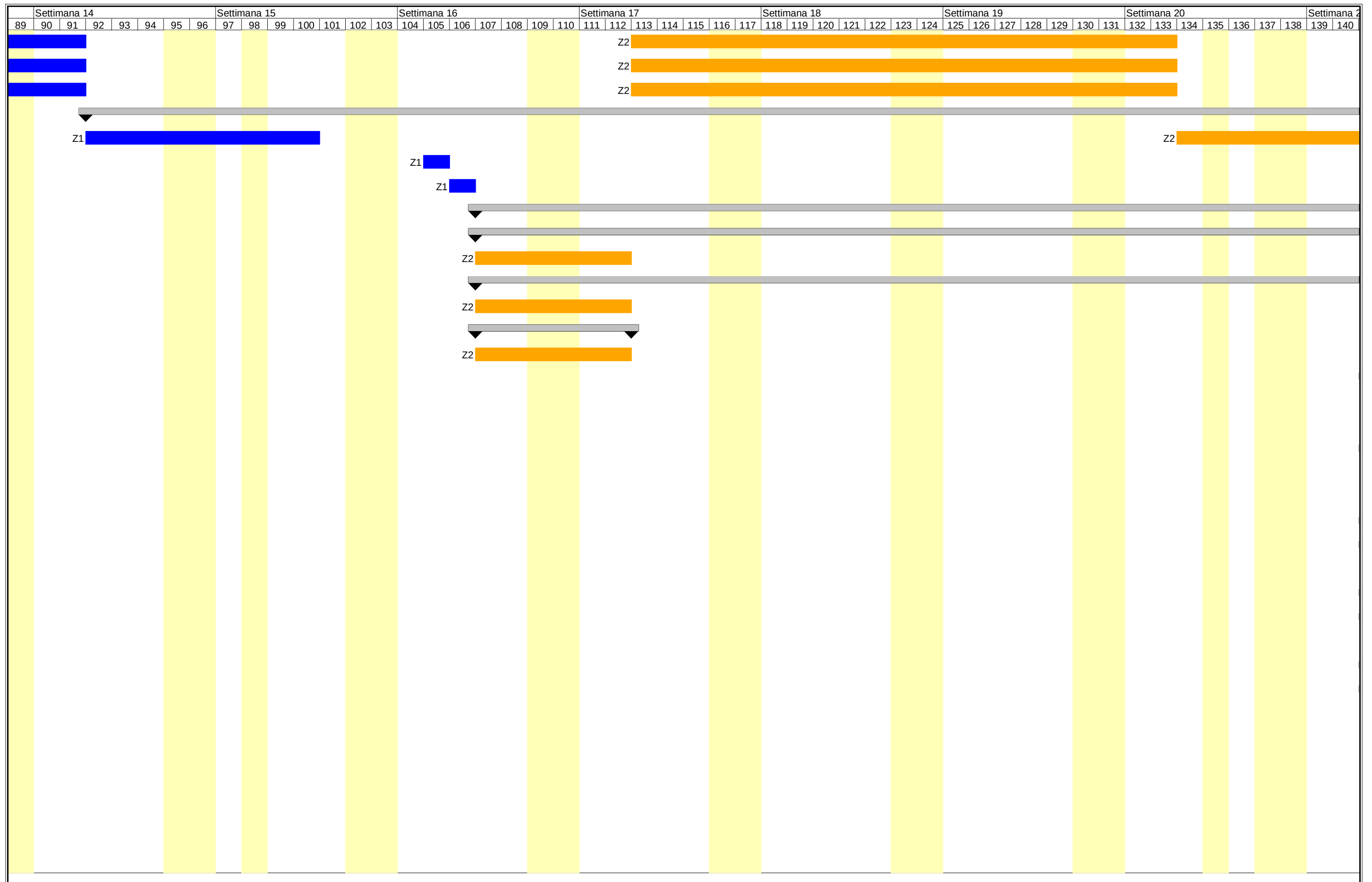
|    |    |    |    | Settimana 7 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 8 |    |    |    |    |    | Settimana 9 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 10 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 11 |    |    |    |    |    | Settimana 12 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 13 |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41          | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49          | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55          | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63           | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71           | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77           | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85           | 86 | 87 | 88 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



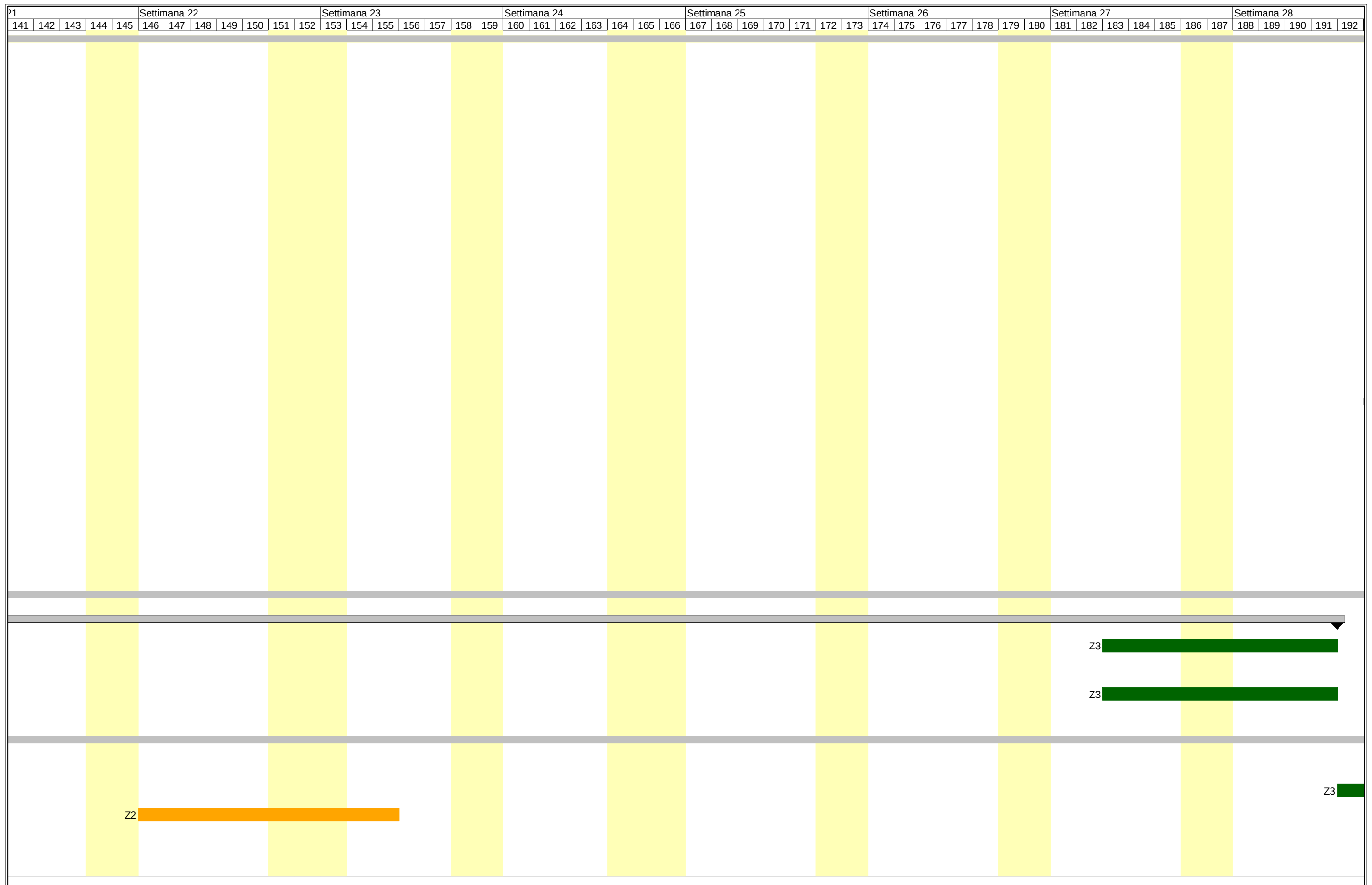
|    |    |    |    | Settimana 7 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 8 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 9 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 10 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 11 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 12 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 13 |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41          | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49          | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57          | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65           | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73           | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81           | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |              |  |  |  |  |  |  |  |
|    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |  |  |  |  |  |  |  |

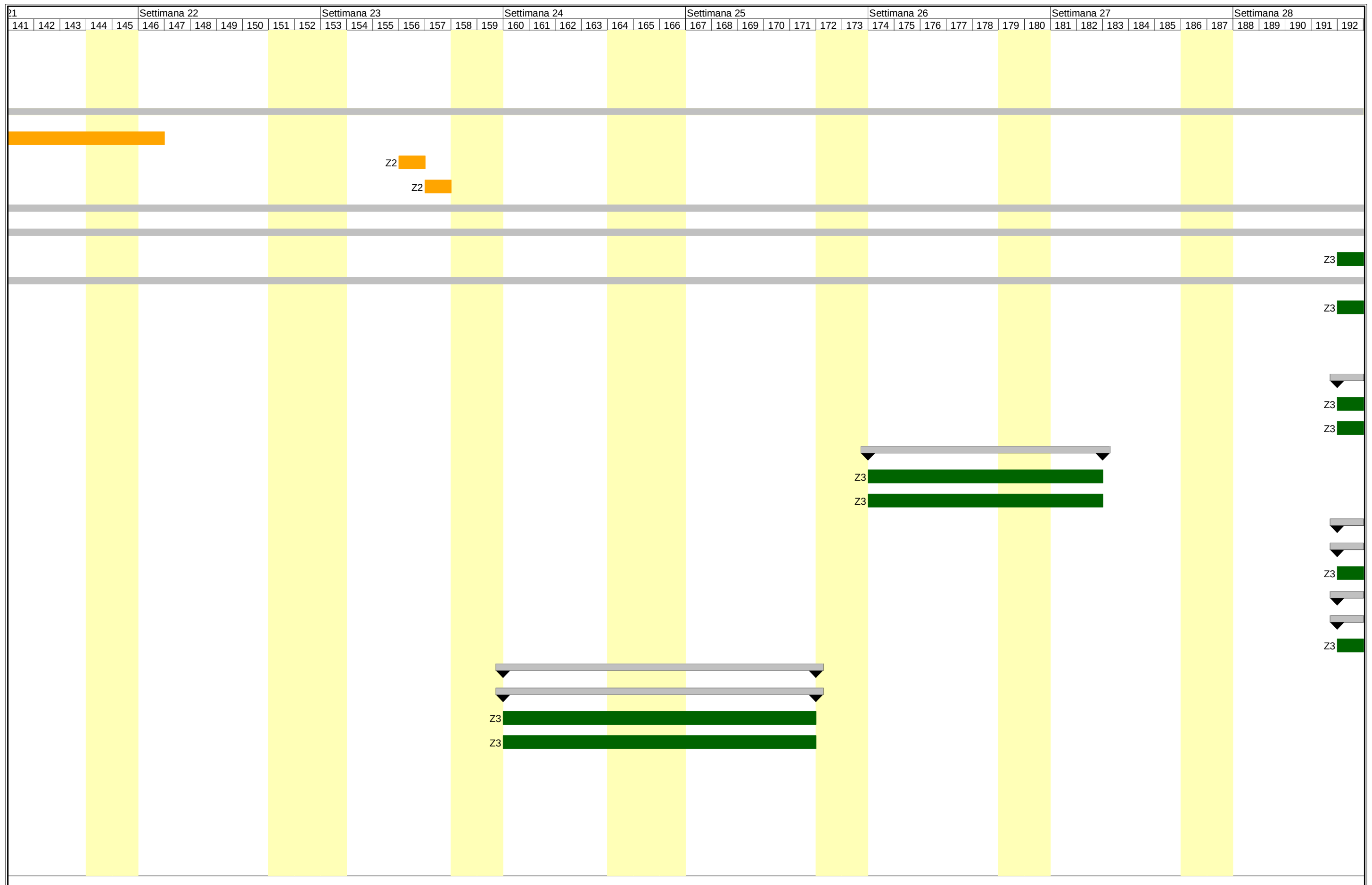






| Settimana 14 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 15 |    |    |     |     |     | Settimana 16 |     |     |     |     |     | Settimana 17 |     |     |     |     |     | Settimana 18 |     |     |     |     |     | Settimana 19 |     |     |     |     |     | Settimana 20 |     |     |     |     |     | Settimana 21 |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 89           | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97           | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103          | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109          | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115          | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121          | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127          | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133          | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |





|     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21  | Settimana 22 |     |     |     |     | Settimana 23 |     |     |     |     | Settimana 24 |     |     |     |     | Settimana 25 |     |     |     |     | Settimana 26 |     |     |     |     | Settimana 27 |     |     |     |     | Settimana 28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 141 | 142          | 143 | 144 | 145 | 146 | 147          | 148 | 149 | 150 | 151 | 152          | 153 | 154 | 155 | 156 | 157          | 158 | 159 | 160 | 161 | 162          | 163 | 164 | 165 | 166 | 167          | 168 | 169 | 170 | 171 | 172          | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
|     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |





[illegible]



|     |     | Settimana 29 |     |     |     |     |     |     | Settimana 30 |     |     |     |     |     |     | Settimana 31 |     |     |     |     |     |     | Settimana 32 |     |     |     |     |     |     | Settimana 33 |     |     |     |     |     |     | Settimana 34 |     |     |     |     |     |     | Settimana 35 |     |     |     |     |     |     | Settim |
|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 193 | 194 | 195          | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202          | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209          | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216          | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223          | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230          | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237          | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244    |
|     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |        |





| Settimana 36 |     |     |     |     |     | Settimana 37 |     |     |     |     |     | Settimana 38 |     |     |     |     |     | Settimana 39 |     |     |     |     |     | Settimana 40 |     |     |     |     |     | Settimana 41 |     |     |     |     |     | Settimana 42 |     |     |     |     |     | Settimana 43 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 245          | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251          | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257          | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263          | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269          | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275          | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281          | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287          | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 |
|              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

|     |     |     | Settimana 44 |     |     |     |     |     |     | Settimana 45 |     |     |     |     |     |     | Settimana 46 |     |     |     |     |     |     | Settimana 47 |     |     |     |     |     |     | Settimana 48 |     |     |     |     |     |     | Settimana 49 |     |     |     |     |     |     | Settimana 50 |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 297 | 298 | 299 | 300          | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307          | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314          | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321          | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328          | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335          | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342          | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|     |     |     | Settimana 44 |     |     |     |     |     |     | Settimana 45 |     |     |     |     |     |     | Settimana 46 |     |     |     |     |     |     | Settimana 47 |     |     |     |     |     |     | Settimana 48 |     |     |     |     |     |     | Settimana 49 |     |     |     |     |     |     | Settimana 50 |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 297 | 298 | 299 | 300          | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307          | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314          | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321          | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328          | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335          | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342          | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |



|     |     |     | Settimana 44 |     |     |     |     |     |     | Settimana 45 |     |     |     |     |     |     | Settimana 46 |     |     |     |     |     |     | Settimana 47 |     |     |     |     |     |     | Settimana 48 |     |     |     |     |     |     | Settimana 49 |     |     |     |     |     |     | Settimana 50 |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 297 | 298 | 299 | 300          | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307          | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314          | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321          | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328          | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335          | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342          | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                                  |                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO | ELABORATO N.ro<br><br><b>R13</b> |
| disegnato           |                                                  |                                  |
| controllato         |                                                  |                                  |
| commessa            |                                                  | scala :                          |

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | <i>Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO</i> |
|--|----------------------------------------------------|



**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di CE

**PIANO DI SICUREZZA E  
COORDINAMENTO**

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO  
IDROGEOLOGICO  
**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone.  
**CANTIERE:** via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe, Castel Morrone (CE)

Castel Morrone, 27/07/2022

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere LUMINOSO Ferdinando)

*per presa visione*

**IL COMMITTENTE**

\_\_\_\_\_  
(\$EMPTY\_COM\_11\$ \$EMPTY\_COM\_10\$ \$EMPTY\_COM\_09\$)

**Ingegnere LUMINOSO Ferdinando**

via G.M. Bosco, 21  
81100 Caserta (CE)  
Tel.: 335.7321433 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: studioluminoso@libero.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

|                              |                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Natura dell'Opera:           | <b>Opera Stradale</b>                                                        |
| OGGETTO:                     | <b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO</b> |
| Importo presunto dei Lavori: | <b>650'000,00 euro</b>                                                       |
| Numero imprese in cantiere:  | <b>1 (previsto)</b>                                                          |

## Dati del CANTIERE:

|            |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
| Indirizzo: | <b>via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe</b> |
| CAP:       | <b>81020</b>                                        |
| Città:     | <b>Castel Morrone (CE)</b>                          |

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

|                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| Ragione sociale: | <b>Comune di Castel Morrone</b>   |
| Indirizzo:       | <b>Piazza Bronzetti</b>           |
| CAP:             | <b>81020</b>                      |
| Città:           | <b>Castel Morrone (CE)</b>        |
| Telefono / Fax:  | <b>0823.399711    0823.399726</b> |

## RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### Progettista:

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Nome e Cognome:   | <b>Ferdinando LUMINOSO</b>      |
| Qualifica:        | <b>Ingegnere</b>                |
| Indirizzo:        | <b>via G.M. Bosco, 21</b>       |
| CAP:              | <b>81100</b>                    |
| Città:            | <b>Caserta (CE)</b>             |
| Telefono / Fax:   | <b>335.7321433</b>              |
| Indirizzo e-mail: | <b>studioluminoso@libero.it</b> |
| Partita IVA:      | <b>01589500618</b>              |

### Direttore dei Lavori:

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Nome e Cognome:   | <b>Ferdinando LUMINOSO</b>      |
| Qualifica:        | <b>Ingegnere</b>                |
| Indirizzo:        | <b>via G.M. Bosco, 21</b>       |
| CAP:              | <b>81100</b>                    |
| Città:            | <b>Caserta (CE)</b>             |
| Telefono / Fax:   | <b>335.7321433</b>              |
| Indirizzo e-mail: | <b>studioluminoso@libero.it</b> |
| Partita IVA:      | <b>01589500618</b>              |

### Responsabile dei Lavori:

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| Nome e Cognome:   | <b>Antonio CERULLO</b>                         |
| Qualifica:        | <b>Architetto - RUP</b>                        |
| Indirizzo:        | <b>Piazza Bronzetti</b>                        |
| CAP:              | <b>81020</b>                                   |
| Città:            | <b>Castel Morrone (CE)</b>                     |
| Telefono / Fax:   | <b>339.1437553</b>                             |
| Indirizzo e-mail: | <b>lavoripubblici.castelmorrone@asmepec.it</b> |

### Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Nome e Cognome:   | <b>Ferdinando LUMINOSO</b>      |
| Qualifica:        | <b>Ingegnere</b>                |
| Indirizzo:        | <b>via G.M. Bosco, 21</b>       |
| CAP:              | <b>81100</b>                    |
| Città:            | <b>Caserta (CE)</b>             |
| Telefono / Fax:   | <b>335.7321433</b>              |
| Indirizzo e-mail: | <b>studioluminoso@libero.it</b> |
| Partita IVA:      | <b>01589500618</b>              |

### Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

|                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| Nome e Cognome:   | <b>Ferdinando LUMINOSO</b>      |
| Qualifica:        | <b>Ingegnere</b>                |
| Indirizzo:        | <b>via G.M. Bosco, 21</b>       |
| CAP:              | <b>81100</b>                    |
| Città:            | <b>Caserta (CE)</b>             |
| Telefono / Fax:   | <b>335.7321433</b>              |
| Indirizzo e-mail: | <b>studioluminoso@libero.it</b> |
| Partita IVA:      | <b>01589500618</b>              |

# IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## DATI IMPRESA:

Impresa:

Impresa affidataria

Ragione sociale:

DA NOMINARE

# ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



# DOCUMENTAZIONE

## Telefoni ed indirizzi utili

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| Carabinieri pronto intervento:          | tel. 112 |
| Servizio pubblico di emergenza Polizia: | tel. 113 |
| Comando Vvf chiamate per soccorso:      | tel. 115 |
| Pronto Soccorso                         | tel. 118 |

## Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPESL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);

## DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Le aree su cui si articola l'intervento sono tre, una delle quali faceva parte dello Studio di Fattibilità tecnica ed economica.

L'Amministrazione Comunale ha ritenuto, sempre nell'ambito del finanziamento concesso pari a € 950.000, di estendere l'intervento anche ad altre due aree nelle quali si verificano spesso allagamenti in occasione di piogge copiose.

- 1) Via Abbatelle;
- 2) Via Duono;
- 3) Via Scese Longhe-Via San Pietro.

La prima area oggetto del PSC è quella di via Abbatelle. Essa è ubicata lungo una fascia pedemontana a pendenza intermedia tra i 10° e i 20°, costituita da brecce di pendio stabilizzate, miste a piroclastiti sciolte su un angolo di scarpa naturale. Essa riguarda parte di via Abbatelle tra le quote topografiche 208 e 215 sul versante sud della dorsale carbonatica contraddistinta dalle Colline Traverso – Pesaturo – Castellone e Gagliola.

La Villa comunale in via Duono presenta lungo il perimetro dei lati a sud ed ad est un camminamento in forma in pianta ad L, in terra battuta, che durante le precipitazioni atmosferiche convoglia in maniera non appropriata le acque meteoriche, le quali, per la differenza di livello invadono i fondi privati posti a Sud e ad Est.

La terza area è caratterizzata dalla presenza di un fosso che raccoglie le acque meteoriche di un'area semicollinare e che ha subito nel tempo deviazioni e intercettazioni. La regimentazione delle acque risulta essere critica e precaria, tanto che con precipitazioni atmosferiche copiose si concretizza l'allagamento dell'area posta a ridosso della struttura comunale in c.a. costituita dall'ossatura di un fabbricato da destinare successivamente ad opera pubblica.

## DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Gli interventi in esame concernono tre distinte aree e sono relative essenzialmente:

- alla costruzione di una palificata lungo la via Abbatelle, per imedire lo scivolamento verso valle e nei fondi sottostanti del cordolo in c.a. esistente, sormontato da guard-rail;
- alla realizzazione del nuovo tronco stradale posto a monte della palificata con relativa regimentazione delle acque,
- alla realizzazione di una strada perimetrale alla villetta esistente di via Duono, con la realizzazione di opere d'arte costituite da muretto sormontato da guard-rail e regimentazione delle acque al fine di impedire gli allagamenti dei fondi sottostanti;
- al ripristino della funzionalità del fosso di scolo dell'area posta tra via Scese Longhe e via San Pietro, con contestuale modifica del tracciato e con la deviazione del fosso in opportuno collettore da realizzarsi al di sotto delle rete stradale esistente fino a giungere al pozzetto posto a monte della Strada Provinciale, che è collegato al fosso posto a valle di tale strada.

## CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Le aree oggetto di intervento sono disseminate nel territorio comunale e pertanto si prevede che il cantiere principale venga installato nell'area comunale posta tra le vie Scese Longhe e San Pietro.

Le altre aree di cantiere saranno dislocate in via Abbatelle e in via Duono. Esse saranno, a differenza dell'area di via Scese Longhe, smantellate non appena terminati gli interventi nelle singole zone.

Non esistono particolari ricettori sensibili in prossimità delle aree, ma ad una certa distanza da esse sono ubicate abitazioni, per cui si rende necessario provvedere ad attenuare i rumori connessi alle lavorazioni e ad eliminare la polvere prodotta da queste ultime.

L'area di via Abbatelle presenta un dislivello rispetto ai fondi esistenti al di là della scarpata.

L'area di via Duono presenta invece un dislivello molto modesto rispetto ai fondi esistenti sul contorno.

L'area tra Via Scese Longhe e via San Pietro presenta invece dei fossi ostruiti che possono dare origine ad allagamenti in caso di forte piovosità.

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Fossati: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Opere provvisoriale e di protezione.** Per i lavori in prossimità di fossati il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisoriale e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisoriale e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta dall'alto;  
Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

## Scarpate

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Scarpate: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Opere provvisoriale e di protezione.** Per i lavori in prossimità di scarpate il rischio di caduta dall'alto deve essere evitato con la realizzazione di adeguate opere provvisoriale e di protezione (solidi parapetti con arresto al piede). Le opere provvisoriale e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta dall'alto;  
Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

## Manufatti interferenti o sui quali intervenire

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Manufatti: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Opere provvisoriale e di protezione.** Per i lavori in prossimità di manufatti, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisoriale e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

### Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;  
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisoriale, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.
- 2) Investimento, ribaltamento;  
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;  
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

## Ordigni bellici inesplosi

### Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Ordigni bellici inesplosi: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Bonifica da ordigni bellici.** Prima di procedere all'esecuzione di qualsiasi attività di scavo deve essere prevista una bonifica, preventiva e sistematica, dell'area di cantiere da residui bellici inesplosi al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza dei lavoratori e dell'opera futura. L'attività di bonifica comprende una serie di fasi operative che riguardano: la ricerca, la localizzazione, l'individuazione, lo scoprimento, l'esame, la disattivazione, la neutralizzazione e/o rimozione di residui bellici risalenti al primo e al secondo conflitto mondiale. L'attività di bonifica preventiva e sistematica deve essere svolta da un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'art. 104, comma 4-bis, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 91.

#### **Rischi specifici:**

- 1) Incendi, esplosioni;  
Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

## **FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE**

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

I fattori esterni che possono incidere sulle lavorazioni da farsi sulle strade possono essere ricondotti essenzialmente al traffico veicolare e pedonale che può interessarle.

Per quanto concerne invece l'area in via Scese Longhe un importante fattore esterno che può influenzare le lavorazioni è rappresentato dall'allagamento in caso di copiose precipitazioni atmosferiche.

### **Strade**

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Strade: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Lavori stradali.** Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

*Riferimenti Normativi:*

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

#### **Rischi specifici:**

- 1) Investimento;

## **RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE**

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

I principali rischi per l'area circostante sono:

- a) produzione di polveri e rumore;
- b) interferenze con il traffico veicolare e pedonale.

### **Abitazioni**

#### **Misure Preventive e Protettive generali:**

- 1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Provvedimenti per la riduzione del rumore.** In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati



tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

#### **Rischi specifici:**

- 1) Rumore;  
Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.
- 2) Polveri;  
Danni all'apparato respiratorio derivanti dall'inalazione di polveri rilasciate da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

## **DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Si riporta quanto precisato nella relazione geologica in riferimento agli aspetti geologici – idrografici e di stabilità per l'area di via Abbatelle:

“Dal punto di vista idrogeologico, dalle indagini svolte, non si è accertato la presenza di una falda acquifera superficiale entro la profondità massima di investigazione, però non è da escludere che in periodi particolari dell'anno, ovvero nei periodi in cui il picco di piovosità raggiunge i massimi livelli, si possano incontrare dei livelli completamente saturi a piccole profondità, dovuti esclusivamente alle acque di infiltrazione superficiale. Per quanto riguarda invece la falda di base, essa è posta nel sub strato calcareo ad una profondità superiore ai 200 m.

Dal punto di vista idrografico le acque di ruscellamento superficiale sono convogliate a valle tramite fossi interpoderali e drenate tramite una piccola incisione verso il recapito principale della valle costituito dal Vallone Morrone che scorre a sud del lotto, in direzione sud ovest fino a intercettare il Fiume Volturno.

Per quanto riguarda la stabilità generale dell'area, considerato che tale area è posta nella zona a valle di un rilievo calcareo privo di coperture in quanto abbiamo la roccia calcarea affiorante, ed è caratterizzato da una serie di piccoli terrazzamenti di natura antropica realizzati lungo il versante per la messa a dimora di un uliveto, che ad oggi svolge un'ottima funzione di stabilizzante per l'intero versante, si può asserire che essa si presenta stabile. Tuttavia parte della sede stradale lato valle è interessata da una piccola frana da scorrimento rotazionale che sebbene di piccola entità pregiudica in completo utilizzo della viabilità. Tale dissesto è senza dubbio legato al cedimento del terreno di fondazione della trave in calcestruzzo realizzata sul lato valle della strada, esso come anzidetto risulta di dimensioni contenute, interessa solo una piccola parte del piano stradale ed è oggetto dei lavori di sistemazione stradale in progetto.”

Per l'area di via Duono non esistono particolari criticità dal punto di vista idrogeologico. L'area è caratterizzata da un primo strato di piroclastite limo-sabbiosa poco consistente fino ad una profondità variabile tra mt 1.80 e mt. 4.40. Il cappellaccio tufaceo si trova invece tra i mt. 7.80 e mt 25.00 di profondità.

Per la terza area occorre rilevare la criticità idrogeologica connessa alla presenza di allagamenti dovuti alle acque superficiali mal regimentate e alle precipitazioni atmosferiche copiose. Il terreno fino ad una profondità di mt 1.60 è di tipo vegetale a granulometria sabbio-limosa. Da mt. 1.60 a mt. 7.00 di profondità è presente materiale di natura piroclastica a granulometria limo-argillosa debolmente sabbiosa.

# ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

## **Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti**

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## **Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive**

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

I lavori concernono tre distinte zone del territorio comunale, due delle quali sono caratterizzate da interventi correlabili con lavori stradali. Pertanto deve parlarsi di 3 sub cantieri, il primo dei quali (ubicato in via Scese Longhe e via San Pietro) espletterà il ruolo di cantiere principale, per il quale si provvederà alla recinzione e alla individuazione delle aree di deposito e stoccaggio. Gli altri due sub cantieri sono caratterizzati, come detto, da lavori di natura stradale e per essi i rischi maggiori provengono dalle interferenze con il traffico veicolare e pedonale e dalla presenza, sul perimetro della strada, di scarpate anche di notevole altezza.

## SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                 |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  <p><b>CASCO<br/>DI PROTEZIONE</b></p>                  |  <p><b>GUANTI<br/>DI PROTEZIONE</b></p>                 |  <p><b>CALZATURE<br/>DI SICUREZZA</b></p>                      | Cartello |
|  <p><b>CINTURA<br/>DI SICUREZZA</b></p>                 |  <p><b>CONTROLLARE<br/>FUMI E CATENE</b></p>            |  <p><b>NON SALIRE O<br/>SCENDERE DAI PONTEGGI</b></p>          |          |
|  <p><b>NON LANCiare<br/>MATERIALE DAI PONTEGGI</b></p> |  <p><b>NON PASSARE SOTTO<br/>I CARICHI SOSPESI</b></p> |  <p><b>VIETATO L'ACCESSO AI<br/>NON ADDETTI AI LAVORI</b></p> |          |
|  <p><b>ATTENZIONE<br/>AI CARICHI SOSPESI</b></p>      |  <p><b>TENSIONE ELETTRICA<br/>PERICOLOSA</b></p>      |                                                                                                                                                 |          |
|                                                       | Divieto di accesso alle persone non autorizzate.                                                                                         |                                                                                                                                                 |          |
|                                                       | Caduta con dislivello.                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |          |

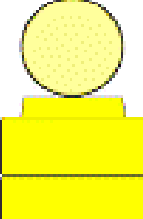
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            | Pericolo di inciampo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                            | Pericolo generico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                            | Tensione elettrica pericolosa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                            | Pronto soccorso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                          | Direzione da seguire (cartello da aggiungere a quelli che precedono).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                          | Estintore.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | <div> <b>IMPIANTI ELETTRICI<br/>SOTTO TENSIONE</b> </div> <div> <b>E' VIETATO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Eseguire lavori su impianti sotto tensione</li> <li>* Toccare gli impianti se non si è autorizzati</li> <li>* Togliere i ripari e le custodie di sicurezza prima di aver tolto la tensione</li> </ul> </div> <div> <b>E' OBBLIGATORIO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Aprire gli interruttori di alimentazione del circuito prima di effettuare interventi</li> <li>* Assicurarsi del collegamento a terra prima di lavorare</li> <li>* Tenersi ben isolati da terra con mani e piedi asciutti o usando pedane e guanti isolati</li> <li>* Tenere lontano dagli impianti materiali estranei</li> </ul> </div> |

Impianti elettrici sotto tensione

|                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | Uscita autoveicoli   |                                                |
| <div><div>SCAVI</div></div>                                             |                      | E' severamente proibito avvicinarsi agli scavi |
| <div><div>È SEVERAMENTE PROIBITO</div><div><div>● AVVICINARSI AI CIGLI DEGLI SCAVI</div><div>● AVVICINARSI ALL'ESCAVATORE IN FUNZIONE</div><div>● SOSTARE PRESSO LE SCARPATE</div><div>● DEPOSITARE MATERIALI SUI CIGLI</div></div></div> |                      |                                                |
|                                                                                                                                                         | Rifiuti              |                                                |
| <div>ZONA<br/>STOCCAGGIO<br/>RIFIUTI</div>                                                                                                                                                                                                | Stoccaggio rifiuti   |                                                |
| <div>ZONA<br/>STOCCAGGIO<br/>MATERIALI</div>                                                                                                                                                                                              | Stoccaggio materiali |                                                |
| <div>BARACCA</div>                                                                                                                                                                                                                        | Baracca              |                                                |
| <div>TOILETTE</div>                                                                                                                                    | Toilette             |                                                |

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|    | Corsie a larghezza ridotta       |
|    | Doppio senso di circolazione     |
|    | Lavori                           |
|   | Materiale instabile su strada    |
|  | Mezzi di lavoro in azione        |
|  | Pericolo                         |
|  | Segni orizzontali in rifacimento |

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|    | Semaforo                         |
|    | Strada deformata                 |
|    | Strettoia asimmetrica a destra   |
|    | Strettoia asimmetrica a sinistra |
|   | Strettoia simmetrica             |
|  | Uscita obbligatoria              |
|  | Divieto di sosta                 |
|  | Divieto di accesso               |

|                                                                                     |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|    | Divieto di sorpasso                          |
|    | Corsia chiusa a sinistra (2)                 |
|    | Passaggio obbligatorio per veicoli operativi |
|   | Presegnale di cantiere mobile                |
|  | Segnale mobile di preavviso                  |
|  | Segnale mobile di protezione                 |
|  | Lanterna semaforica                          |
|  | Dispositivo luminoso a luce gialla           |





# LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

## Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ALLESTIMENTO E SMOBILIZZO DEL CANTIERE

#### La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

##### Preparazione delle aree di cantiere

- Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Realizzazione della viabilità del cantiere

##### Apprestamenti del cantiere

- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Allestimento di servizi sanitari del cantiere

##### Impianti di servizio del cantiere

- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere

##### Cantiere stradale

- Allestimento di cantiere temporaneo su strada

##### Smobilizzo del cantiere

- Smobilizzo del cantiere

### Preparazione delle aree di cantiere (fase)

#### Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (sottofase)

Scavo di pulizia generale dell'area di cantiere eseguito con mezzi meccanici.

##### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica.

##### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

##### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere;

##### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) maschera antipolvere; d) guanti; e) calzature di sicurezza; f) indumenti protettivi; g) indumenti ad alta visibilità.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

##### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

##### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

##### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## **Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)**

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## **Realizzazione della viabilità del cantiere (sottofase)**

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoproettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## **Apprestamenti del cantiere (fase)**

## **Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (sottofase)**

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamanti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## **Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)**

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamanti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) occhiali protettivi; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);

e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## **Allestimento di servizi sanitari del cantiere (sottofase)**

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## **Impianti di servizio del cantiere (fase)**

## **Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)**

Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Elettrocuzione;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Scala semplice;
- d) Scala doppia;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoamenti, stritolamenti.

## Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza; d) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio mobile o trabattello;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

## Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti; d) occhiali protettivi; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

## Cantiere stradale (fase)

## Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

- b) Scala semplice;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

### **Smobilizzo del cantiere (fase)**

### **Smobilizzo del cantiere (sottofase)**

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

#### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Autogru.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

- b) Scala doppia;

- c) Scala semplice;

- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);

- e) Trapano elettrico;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

### **LAVORI STRUTTURALI**

#### **La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:**

OPERE DI SOSTEGNO

- Paratie in c.a.
- Perforazioni per paratie in c.a.
- Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.
- Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.

## OPERE DI SOSTEGNO (fase)

### Paratie in c.a. (sottofase)

#### Perforazioni per paratie in c.a. (sottofase)

Perforazione per paratie in c.a. eseguita con sonda a rotazione su carro cingolato.

##### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Dumper;
- 3) Sonda di perforazione.

##### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

##### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.;

##### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla perforazioni per paratie in c.a.;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

##### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- c) Urti, colpi, impatti, compressioni;

##### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

##### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

### Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a. (sottofase)

Posa dei ferri di armatura nei relativi scavi per paratie in c.a..

##### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

##### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

##### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.;

##### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.



**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Getto di calcestruzzo per paratia in c.a. (sottofase)

Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di pali trivellati gettati in opera.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Chimico;
- b) Caduta dall'alto;
- c) Getti, schizzi;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## LAVORI STRADALI

**La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:****Demolizioni e rimozioni**

Asportazione di strato di usura e collegamento

Demolizione di fondazione stradale

Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte

Rimozione di guard-rails

**Sede stradale**

Formazione di rilevato stradale

Formazione di fondazione stradale

Formazione di manto di usura e collegamento

**Opere d'arte**

Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali

Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali

Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali

Cordoli, zanelle e opere d'arte

**Opere complementari**

Montaggio di guard-rails

Posa di segnaletica verticale

Pulizia di sede stradale

## Demolizioni e rimozioni (fase)

### Asportazione di strato di usura e collegamento (sottofase)

Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Scarificatrice.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

### Demolizione di fondazione stradale (sottofase)

Demolizione di fondazione stradale mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore con martello demolitore.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla demolizione di fondazione stradale;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla demolizione di fondazione stradale;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)

Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Compressore con motore endotermico;
- c) Martello demolitore pneumatico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Rumore; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Rimozione di guard-rails (sottofase)

Rimozione di guard-rails.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla rimozione di guard-rails;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla rimozione di guard-rails;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Compressore con motore endotermico;
- c) Martello demolitore pneumatico;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Rumore; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

## Sede stradale (fase)

### Formazione di rilevato stradale (sottofase)

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di rilevato stradale;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

### Formazione di fondazione stradale (sottofase)

Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massiciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di fondazione stradale;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

### Macchine utilizzate:

- 1) Finitrice;
- 2) Rullo compressore.

### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Cancerogeno e mutageno;
- c) Inalazione fumi, gas, vapori;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Opere d'arte (fase)

## Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)

Realizzazione della carpenteria di opere d'arte relative a lavori stradali e successivo disarmo.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Rumore;
- c) Punture, tagli, abrasioni;

### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Pompa a mano per disarmante;
- e) Sega circolare;

### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## **Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)**

Lavorazione (sagomatura, taglio) e posa nelle cassature di ferri di armature di opere d'arte relative a lavori stradali.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autogru.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Punture, tagli, abrasioni;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Trancia-piegaferri;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## **Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)**

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di opere d'arte relative a lavori stradali.

### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

#### **Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Chimico;
- b) Getti, schizzi;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

## Cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)

Posa in opera si cordoli, zanelle e opere d'arte stradali prefabbricate.

### Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Opere complementari (fase)

## Montaggio di guard-rails (sottofase)

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata.

### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di guard-rails;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di guard-rails;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Posa di segnaletica verticale (sottofase)

Posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di segnali stradali;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla posa di segnali stradali;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

**Pulizia di sede stradale (sottofase)**

Pulizia di sede stradale eseguita con mezzo meccanico.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla pulizia di sede stradale;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla pulizia di sede stradale;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

**LAVORI MOVIMENTO TERRA****La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:**

Scavi a sezione obbligata

Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti

Scavi eseguiti a mano

Scavo eseguito a mano

Protezione degli scavi

Protezione delle pareti di scavo

Rinterri e rinfianchi

Rinterro di scavo eseguito a macchina



Rinfianco con sabbia eseguito a macchina  
Tracciamenti e risezionamenti  
Tracciamento dell'asse di scavo  
Risezionamento del profilo del terreno

## Scavi a sezione obbligata (fase)

### Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti (sottofase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, in terreni incoerenti con l'ausilio di mezzi meccanici.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

#### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## Scavi eseguiti a mano (fase)

### Scavo eseguito a mano (sottofase)

Scavi eseguiti a mano, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici.

#### Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

#### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

#### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo eseguito a mano;

#### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo eseguito a mano;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- c) Seppellimento, sprofondamento;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## **Protezione degli scavi (fase)**

### **Protezione delle pareti di scavo (sottofase)**

Protezione delle pareti di scavo mediante carpenteria in legno.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;
- b) Rumore;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Sega circolare;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

## **Rinterri e rinfilanchi (fase)**

### **Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase)**

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Dumper;
- 2) Pala meccanica.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Andatoie e Passerelle;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## **Rinfianco con sabbia eseguito a macchina (sottofase)**

Rinfianco con sabbia di tubazioni, pozzi o pozzetti eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici e successiva compattazione del materiale con piastre vibranti.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;  
2) Terna.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al rinfianco con sabbia eseguito a macchina;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al rinfianco con sabbia eseguito a macchina;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;  
b) Rumore;  
c) Vibrazioni;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Andatoie e Passerelle;  
c) Compattatore a piatto vibrante;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

## **Tracciamenti e rizezionamenti (fase)**

### **Tracciamento dell'asse di scavo (sottofase)**

Il tracciamento dell'asse di scavo avviene tracciando sul terreno una serie di punti fissi di direzione, che si trovavano esattamente sulla direttrice di avanzamento.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al tracciamento dell'asse di scavo;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al tracciamento dell'asse di scavo;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Scivolamenti, cadute a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## **Risezionamento del profilo del terreno (sottofase)**

Risezionamento del profilo del terreno eseguito con mezzi meccanici ed a mano.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro;
- 2) Grader;
- 3) Pala meccanica.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

**Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto al risezionamento del profilo del terreno;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto al risezionamento del profilo del terreno;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Investimento, ribaltamento;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## **LAVORI DI URBANIZZAZIONE**

**La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:**

**FOGNATURE**

Posa di condotta fognaria in materie plastiche

**IMPIANTI A RETE**

Opere d'arte

Pozzetti di ispezione e opere d'arte

## **FOGNATURE (fase)**

### **Posa di condotta fognaria in materie plastiche (sottofase)**

Posa di condotta fognaria in materie plastiche, giuntate mediante saldatura per polifusione, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

**Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro con gru.

**Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di conduttura fognaria in materie plastiche;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla posa di conduttura fognaria in materie plastiche;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;  
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;  
b) Saldatrice polifusione;  
c) Scala semplice;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

## **IMPIANTI A RETE (fase)**

## **Opere d'arte (sottofase)**

## **Pozzetti di ispezione e opere d'arte (sottofase)**

Posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte prefabbricate.

#### **Macchine utilizzate:**

- 1) Autocarro con gru.

#### **Rischi generati dall'uso delle macchine:**

Cesoamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

#### **Lavoratori impegnati:**

- 1) Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte;

**Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:**

- a) DPI: addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

#### **Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;  
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);  
c) Rumore;

#### **Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;

#### **Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## **LAVORI DI INGEGNERIA NATURALISTICA**

## La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Scavi e riprofilature del terreno

Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici

Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici

### Scavi e riprofilature del terreno (fase)

#### Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici (sottofase)

Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici. Durante la fase si prevede: pulizia e modellamento del versante mediante l'ausilio di mezzi meccanici fino ad ottenere la pendenza e/o la profondità di scavo prevista nel progetto, eventuale scavo del fosso al piede e/o in testa al versante.

##### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore.

##### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

##### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici;

##### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

##### Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Scivolamenti, cadute a livello;
- d) Seppellimento, sprofondamento;

##### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;

##### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

#### Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici (sottofase)

Formazione di banchine o terrazzamenti orizzontali in leggera contropendenza eseguite con mezzi meccanici.

##### Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore.

##### Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

##### Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici;

##### Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici;

##### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

##### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

**Rischi a cui è esposto il lavoratore:**

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Seppellimento, sprofondamento;
- d) Scivolamenti, cadute a livello;

**Attrezzi utilizzati dal lavoratore:**

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;

**Rischi generati dall'uso degli attrezzi:**

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

## rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

### Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cancerogeno e mutageno;
- 4) Chimico;
- 5) Elettrocuzione;
- 6) Getti, schizzi;
- 7) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 8) Investimento, ribaltamento;
- 9) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 10) Punture, tagli, abrasioni;
- 11) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 12) Rumore;
- 13) Scivolamenti, cadute a livello;
- 14) Seppellimento, sprofondamento;
- 15) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 16) Vibrazioni.

### RISCHIO: "Caduta dall'alto"

#### Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Perforazioni per paratie in c.a.; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Parapetti di trattenuta.** Lo scavo deve essere tenuto circoscritto da un parapetto, atto ad impedire la caduta dentro lo scavo durante le operazioni a bordo scavo (misura della profondità, controllo delle pareti, ecc). Il parapetto dovrà essere mantenuto in opera a partire da quando lo scavo supera i 2 metri di profondità e fino al completamento del palo.

**Attrezzatura anticaduta.** Il personale addetto a lavori di fondazioni speciali, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali.

- b) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo eseguito a mano; Protezione delle pareti di scavo; Posa di conduttura fognaria in materie plastiche; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Accesso al fondo dello scavo.** L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

**Accesso al fondo del pozzo di fondazione.** L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

**Parapetti di trattenuta.** Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

**Passerelle pedonali o piastre veicolari.** Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiède.

**Segnalazione e delimitazione del fronte scavo.** La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

### RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

#### Descrizione del Rischio:

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.



## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Posa di conduttura fognaria in materie plastiche; Pozzetti di ispezione e opere d'arte;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Imbracatura dei carichi.** Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

## RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

### Descrizione del Rischio:

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

**Misure igieniche.** Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

## RISCHIO: Chimico

### Descrizione del Rischio:

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

## **RISCHIO: "Elettrocuzione"**

### **Descrizione del Rischio:**

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Soggetti abilitati.** I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

## **RISCHIO: "Getti, schizzi"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute o alla proiezione di schegge.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Operazioni di getto.** Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.

## **RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione a materiali, sostanze o prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di fumi, gas, vapori e simili.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Posizione dei lavoratori.** Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

## **RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinfianco con sabbia eseguito a macchina; Risezionamento del profilo del terreno; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Presenza di manodopera.** Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

- b) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Rimozione di guard-rails; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di guard-rails; Posa di segnaletica verticale; Pulizia di sede stradale;

*Prescrizioni Organizzative:*

**Precauzioni in presenza di traffico veicolare.** Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

**Presegnalazione di inizio intervento.** In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

**Regolamentazione del traffico.** Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettaia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

*Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti.** Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

*Riferimenti Normativi:*

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

## RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

### Descrizione del Rischio:

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Perforazioni per paratie in c.a.; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Montaggio di guard-rails; Scavo eseguito a mano; Pozzetti di ispezione e opere d'arte;

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

## RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Ferri d'attesa.** I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

**Disarmo.** Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.

## RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

### Descrizione del Rischio:

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico del cantiere;

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Misure tecniche, organizzative e procedurali.** Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

#### *Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

## RISCHIO: Rumore

### Descrizione del Rischio:

Danni all'apparato uditivo causati da prolungata esposizione al rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Rimozione di guard-rails; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Protezione delle pareti di scavo; Rinfianco con sabbia eseguito a macchina;  
**Nelle macchine:** Dumper; Scarificatrice; Escavatore con martello demolitore; Rullo compressore; Finitrice; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale); Grader;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

#### *Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- b) **Nelle lavorazioni:** Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Posa di segnaletica verticale; Pozzetti di ispezione e opere d'arte;  
**Nelle macchine:** Autocarro; Pala meccanica; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Escavatore; Terna; Autocarro con gru;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- c) **Nelle macchine:** Sonda di perforazione;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

#### *Misure tecniche e organizzative:*

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

#### *Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

## **RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) Nelle lavorazioni:** Tracciamento dell'asse di scavo; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Postazioni di lavoro.** L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

**Percorsi pedonali.** I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.

**Ostacoli fissi.** Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.

## **RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"**

### **Descrizione del Rischio:**

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo eseguito a mano; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Armature del fronte.** Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scossoni, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

**Divieto di depositi sui bordi.** E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

## **RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"**

### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) Nelle lavorazioni:** Perforazioni per paratie in c.a.;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Schermi protettivi.** In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.

## **RISCHIO: Vibrazioni**

### **Descrizione del Rischio:**

Danni all'apparato scheletrico e muscolare causate dalle vibrazioni trasmesse al lavoratore da macchine o attrezzature. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) Nelle lavorazioni:** Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Rimozione di guard-rails; Rinfiante con sabbia eseguito a macchina;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s<sup>2</sup>"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

---

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

---

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

- b) Nelle macchine:** Autocarro; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale); Autocarro con gru;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>".

---

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

- c) Nelle macchine:** Pala meccanica; Dumper; Sonda di perforazione; Scarificatrice; Escavatore con martello demolitore; Rullo compressore; Finitrice; Escavatore; Terna; Grader;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

---

*Misure tecniche e organizzative:*

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

---

*Dispositivi di protezione individuale:*

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.



# ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

## Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Avvitatore elettrico;
- 4) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 5) Compattatore a piatto vibrante;
- 6) Compressore con motore endotermico;
- 7) Martello demolitore pneumatico;
- 8) Pompa a mano per disarmante;
- 9) Ponteggio mobile o trabattello;
- 10) Saldatrice polifusione;
- 11) Scala doppia;
- 12) Scala semplice;
- 13) Sega circolare;
- 14) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 15) Trancia-piegaferri;
- 16) Trapano elettrico;
- 17) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

## Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti:** 1) verificare la stabilità e la completezza delle passerelle o andatoie, con particolare riguardo alle tavole che compongono il piano di calpestio ed ai parapetti; 2) verificare la completezza e l'efficacia della protezione verso il vuoto (parapetto con arresto al piede); 3) non sovraccaricare passerelle o andatoie con carichi eccessivi; 4) verificare di non dover movimentare manualmente carichi superiori a quelli consentiti; 5) segnalare al responsabile del cantiere eventuali non rispondenze a quanto indicato.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) controllare che l'utensile non sia deteriorato; 2) sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature; 3) verificare il corretto fissaggio del manico; 4) selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego; 5) per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.

**Durante l'uso:** 1) impugnare saldamente l'utensile; 2) assumere una posizione corretta e stabile; 3) distanziare



adeguatamente gli altri lavoratori; **4)** non utilizzare in maniera impropria l'utensile; **5)** non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto; **6)** utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia.

**Dopo l'uso:** **1)** pulire accuratamente l'utensile; **2)** riporre correttamente gli utensili; **3)** controllare lo stato d'uso dell'utensile.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Avvitatore elettrico: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** utilizzare solo utensili a doppio isolamento (220 V), o utensili alimentati a bassissima tensione di sicurezza (50 V), comunque non collegati elettricamente a terra; **2)** controllare l'integrità dei cavi e della spina d'alimentazione; **3)** verificare la funzionalità dell'utensile; **4)** verificare che l'utensile sia di conformazione adatta.

**Durante l'uso:** **1)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; **2)** interrompere l'alimentazione elettrica nelle pause di lavoro; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** **1)** scollegare elettricamente l'utensile.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Radiazioni non ionizzanti;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Cannello per saldatura ossiacetilenica: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'assenza di gas o materiale infiammabile nell'ambiente o su tubazioni e/o serbatoi sui quali si effettuano gli interventi; **2)** verificare la stabilità e il vincolo delle bombole sul carrello portabombole; **3)** verificare l'integrità dei tubi in gomma e le connessioni tra le bombole ed il cannello; **4)** controllare i dispositivi di sicurezza contro il ritorno di fiamma, in prossimità dell'impugnatura, dopo i riduttori di pressione e in particolare nelle tubazioni lunghe più di 5 m; **5)** verificare la funzionalità dei riduttori di pressione e dei manometri; **6)** in caso di lavorazione in ambienti confinati predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

**Durante l'uso:** **1)** trasportare le bombole con l'apposito carrello; **2)** evitare di utilizzare la fiamma libera in corrispondenza delle bombole e delle tubazioni del gas; **3)** non lasciare le bombole esposte ai raggi solari o ad altre fonti di calore; **4)** nelle pause di lavoro spegnere la fiamma e chiudere l'afflusso del gas; **5)** tenere un estintore sul posto di lavoro; **6)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** **1)** spegnere la fiamma chiudendo le valvole d'afflusso del gas; **2)** riporre le bombole nel deposito di cantiere.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Compattatore a piatto vibrante

Il compattatore a piatto vibrante è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri di non eccessiva entità, come quelli eseguiti successivamente a scavi per posa di sottoservizi, ecc.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Compattatore a piatto vibrante: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare la consistenza dell'area da compattare; 2) verificare l'efficienza dei comandi; 3) verificare l'efficienza dell'involucro coprimotore; 4) verificare l'efficienza del carter della cinghia di trasmissione.

**Durante l'uso:** 1) non lasciare la macchina in moto senza sorveglianza; 2) non utilizzare la macchina in ambienti chiusi e poco ventilati; 3) durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare.

**Dopo l'uso:** 1) chiudere il rubinetto del carburante; 2) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento; 3) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore compattatore a piatto vibrante;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Compressore con motore endotermico

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Compressore con motore endotermico: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) posizionare la macchina in luoghi sufficientemente areati; 2) sistemare in posizione stabile il compressore; 3) allontanare dalla macchina materiali infiammabili; 4) verificare la funzionalità della strumentazione; 5) controllare l'integrità dell'isolamento acustico; 6) verificare l'efficienza del filtro di trattenuta per acqua e particelle d'olio; 7) verificare l'efficienza del filtro dell'aria aspirata; 8) verificare le connessioni dei tubi e la presenza dei dispositivi di trattenuta.

**Durante l'uso:** 1) aprire il rubinetto dell'aria prima dell'accensione e mantenerlo aperto fino al raggiungimento dello stato di regime del motore; 2) tenere sotto controllo i manometri; 3) non rimuovere gli sportelli del vano motore; 4) effettuare i rifornimenti di carburante a motore spento e non fumare; 5) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) spegnere il motore e scaricare il serbatoio dell'aria; 2) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento; 3) nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## **Martello demolitore pneumatico**

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

### **Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:**

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;

### **Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:**

- 1) Martello demolitore pneumatico: misure preventive e protettive;

**Prima dell'uso:** 1) verificare la presenza e l'efficienza della cuffia antirumore; 2) verificare l'efficienza del dispositivo di comando; 3) controllare le connessioni tra tubi di alimentazione ed utensile; 4) segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** 1) impugnare saldamente l'utensile; 2) eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; 3) utilizzare il martello senza forzature; 4) evitare turni di lavoro prolungati e continui; 5) interrompere l'afflusso dell'aria nelle pause di lavoro e scaricare la tubazione; 6) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) disattivare il compressore e scaricare il serbatoio dell'aria; 2) scollegare i tubi di alimentazione dell'aria; 3) controllare l'integrità dei tubi di adduzione dell'aria.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## **Pompa a mano per disarmante**

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

### **Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:**

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Nebbie;

### **Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:**

- 1) Pompa a mano per disarmante: misure preventive e protettive;

**Prima dell'uso:** 1) verificare la funzionalità dell'utensile; 2) controllare le connessioni dei tubi con l'erogatore e la pompa; 3) durante il rifornimento evitare il contatto con le sostanze impiegate.

**Durante l'uso:** 1) eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; 2) evitare la dispersione nell'ambiente dei prodotti considerati tossici-nocivi.

**Dopo l'uso:** 1) pulire accuratamente l'utensile prima di riporlo; 2) curare l'igiene personale.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Ponteggio mobile o trabattello

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponteggio mobile o trabattello: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Istruzioni per gli addetti:** **1)** verificare che il ponte su ruote sia realmente tale e non rientri nel regime imposto dalla autorizzazione ministeriale; **2)** rispettare con scrupolo le prescrizioni e le indicazioni fornite dal costruttore; **3)** verificare il buon stato di elementi, incastri, collegamenti; **4)** montare il ponte in tutte le parti, con tutte le componenti; **5)** accertare la perfetta planarità e verticalità della struttura e, se il caso, ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni; **6)** verificare l'efficacia del blocco ruote; **7)** usare i ripiani in dotazione e non impalcati di fortuna; **8)** predisporre sempre sotto il piano di lavoro un regolare sottoponte a non più di m 2,50; **9)** verificare che non si trovino linee elettriche aeree a distanza inferiore alle distanze di sicurezza consentite (tali distanze di sicurezza variano in base alla tensione della linea elettrica in questione, e sono: 3m, per tensioni fino a 1 kV, 3.5m, per tensioni pari a 10 kV e pari a 15 kV, 5m, per tensioni pari a 132 kV e 7m, per tensioni pari a 220 kV e pari a 380 kV); **10)** non installare sul ponte apparecchi di sollevamento; **11)** non effettuare spostamenti con persone sopra.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.M. 22 maggio 1992 n.466; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione VI.

- 2) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Saldatrice polifusione

La saldatrice per polifusione è un utensile a resistenza per l'effettuazione di saldature di materiale plastico.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Saldatrice elettrica: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'integrità dei cavi e della spina di alimentazione; **2)** verificare l'integrità della pinza portaelettrodo; **3)** non effettuare operazioni di saldatura in presenza di materiali infiammabili; **4)** in caso di lavorazione in ambienti confinati, predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

**Durante l'uso:** **1)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; **2)** allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura; **3)** nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare il collegamento elettrico della macchina; **2)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore saldatrice polifusione;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza:** **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **2)** le scale devono essere utilizzate solo su terreno stabile e in piano; **3)** il sito dove viene installata la scala deve essere sgombrato da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**Durante l'uso:** **1)** durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; **2)** la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; **3)** la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

**Dopo l'uso:** **1)** controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; **2)** le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; **3)** segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi di arresto.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

**Caratteristiche di sicurezza:** **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchiolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolo alle estremità superiori.

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** la scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); **2)** le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; **3)** le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisorie (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; **4)** la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; **5)** è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **6)** le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; **7)** il sito dove viene installata la scala deve essere sgombrato da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**Durante l'uso:** **1)** le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona; **2)** durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; **3)** evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; **4)** la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; **5)** quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;

6) la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

**Dopo l'uso:** 1) controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; 2) le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; 3) segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) guanti; c) calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare la presenza ed efficienza della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro in modo tale che risulti libera la sola parte attiva del disco necessaria per effettuare la lavorazione; 2) verificare la presenza ed efficienza del coltello divisore in acciaio posto dietro la lama e registrato a non più di 3 mm. dalla dentatura del disco (il suo scopo è quello di tenere aperto il taglio, quando si taglia legname per lungo, al fine di evitare il possibile rifiuto del pezzo o l'eccessivo attrito delle parti tagliate contro le facciate del disco); 3) verificare la presenza e l'efficienza degli schermi ai due lati del disco nella parte sottostante il banco di lavoro, in modo tale che sia evitato il contatto di tale parte di lama per azioni accidentali (come ad esempio potrebbe accadere durante l'azionamento dell'interruttore di manovra); 4) verificare la presenza ed efficienza degli spingitoi di legno per aiutarsi nel taglio di piccoli pezzi (se ben conformati ed utilizzati evitano di portare le mani troppo vicino al disco o comunque sulla sua traiettoria); 5) verificare la stabilità della macchina (le vibrazioni eccessive possono provocare lo sbandamento del pezzo in lavorazione o delle mani che trattengono il pezzo); 6) verificare la pulizia dell'area circostante la macchina, in particolare di quella corrispondente al posto di lavoro (eventuale materiale depositato può provocare inciampi o scivolamenti); 7) verificare la pulizia della superficie del banco di lavoro (eventuale materiale depositato può costituire intralcio durante l'uso e distrarre l'addetto dall'operazione di taglio); 8) verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e di terra dei fusibili e delle coperture delle parti sotto tensione (scatole morsettiere - interruttori); 9) verificare il buon funzionamento dell'interruttore di manovra; 10) verificare la disposizione del cavo di alimentazione (non deve intralciare le manovre, non deve essere soggetto ad urti o danneggiamenti con il materiale lavorato o da lavorare, non deve intralciare i passaggi).

**Durante l'uso:** 1) registrare la cuffia di protezione in modo tale che l'imbocco venga a sfiorare il pezzo in lavorazione o verificare che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro, per quelle basculanti; 2) per tagli di piccoli pezzi e, comunque, per quei tagli in cui le mani si verrebbero a trovare in prossimità del disco o sulla sua traiettoria, è indispensabile utilizzare spingitoi; 3) non distrarsi durante il taglio del pezzo; 4) normalmente la cuffia di protezione è anche un idoneo dispositivo atto a trattenere le schegge; 5) usare gli occhiali, se nella lavorazione specifica la cuffia di protezione risultasse insufficiente a trattenere le schegge.

**Dopo l'uso:** 1) la macchina potrebbe venire utilizzata da altra persona, quindi deve essere lasciata in perfetta efficienza; 2) lasciare il banco di lavoro libero da materiali; 3) lasciare la zona circostante pulita con particolare riferimento a quella corrispondente al posto di lavoro; 4) verificare l'efficienza delle protezioni; 5) segnalare le eventuali anomalie al responsabile del cantiere.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore sega circolare;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) occhiali protettivi; d) guanti; e) calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220 V); 2) controllare che il disco sia idoneo al lavoro da eseguire; 3) controllare il fissaggio del disco; 4) verificare l'integrità delle protezioni del disco e del cavo di alimentazione; 5) verificare il funzionamento dell'interruttore.

**Durante l'uso:** 1) impugnare saldamente l'utensile per le due maniglie; 2) eseguire il lavoro in posizione stabile; 3) non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione; 4) non manomettere la protezione del disco; 5) interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; 6) verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione.

**Dopo l'uso:** 1) staccare il collegamento elettrico dell'utensile; 2) controllare l'integrità del disco e del cavo di alimentazione; 3) pulire l'utensile; 4) segnalare eventuali malfunzionamenti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) occhiali protettivi; d) maschera antipolvere; e) guanti antivibrazioni; f) calzature di sicurezza; g) indumenti protettivi.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Trancia-piegaferri

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trancia-piegaferri: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; 2) Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); 3) Accertati della stabilità della macchina; 4) Accertati dell'adeguatezza dell'area di lavoro circostante il banco di lavorazione; 5) Assicurati dell'efficienza del pedale di comando e dell'interruttore; 6) Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; 7) Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto (pulegge, cinghie, ingranaggi, ecc.) e del buon funzionamento dei pulsanti e dei dispositivi di arresto.

**Durante l'uso:** 1) Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; 2) Presta particolare attenzione nel mantenere ad adeguata distanza le mani dagli organi lavoratori; 3) Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; 4) Evita di tagliare più tondini o barre contemporaneamente; 5) Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro; 6) Evita assolutamente di rimuovere i dispositivi di protezione; 7) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore



generale di alimentazione al quadro; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; 3) Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) casco; b) otoprotettori; c) guanti; d) calzature di sicurezza; e) indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato elettricamente a terra; 2) verificare l'integrità e l'isolamento dei cavi e della spina di alimentazione; 3) verificare il funzionamento dell'interruttore; 4) controllare il regolare fissaggio della punta.

**Durante l'uso:** 1) eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; 2) interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; 3) non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione.

**Dopo l'uso:** 1) staccare il collegamento elettrico dell'utensile; 2) pulire accuratamente l'utensile; 3) segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: a) otoprotettori; b) maschera antipolvere; c) guanti; d) calzature di sicurezza.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Rumore;
- 3) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Vibratore elettrico per calcestruzzo: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare l'integrità dei cavi di alimentazione e della spina; 2) posizionare il trasformatore in un luogo asciutto.

**Durante l'uso:** 1) proteggere il cavo d'alimentazione; 2) non mantenere a lungo fuori dal getto l'ago in funzione; 3) nelle pause di lavoro interrompere l'alimentazione elettrica.

**Dopo l'uso:** 1) scollegare elettricamente l'utensile; 2) pulire accuratamente l'utensile; 3) segnalare eventuali malfunzionamenti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 80; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;



*Prescrizioni Organizzative:*

---

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

# MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

## Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autocarro con gru;
- 4) Autogru;
- 5) Autopompa per cls;
- 6) Dumper;
- 7) Escavatore;
- 8) Escavatore con martello demolitore;
- 9) Finitrice;
- 10) Grader;
- 11) Pala meccanica;
- 12) Rullo compressore;
- 13) Scarificatrice;
- 14) Sonda di perforazione;
- 15) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);
- 16) Terna.

## Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

## Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

## Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autobetoniera: misure preventive e protettive;

### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 2) garantire la visibilità del posto di guida; 3) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida; 4) verificare l'efficienza dei comandi del tamburo; 5) controllare l'efficienza della protezione della catena di trasmissione e delle relative ruote dentate; 6) verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento; 7) verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo; 8) verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico; 9) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 10) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 3) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 4) non transitare o stazionare in prossimità del bordo degli scavi; 5) durante gli spostamenti e lo scarico tenere fermo il canale; 6) tenersi a distanza di sicurezza durante le manovre di avvicinamento ed allontanamento della benna; 7) durante il trasporto bloccare il canale; 8) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 9) pulire accuratamente il tamburo, la tramoggia ed il canale; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo ai pneumatici ed i freni, segnalando eventuali anomalie; 2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; Circolare Ministero del Lavoro 17 novembre 1980 n. 103.

- 2) DPI: operatore autobetoniera;

### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) non trasportare persone all'interno del cassone; 3) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 4) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 5) non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata; 6) non superare la portata massima; 7) non superare l'ingombro massimo; 8) posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; 9) non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde; 10) assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; 11) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 12) segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie; 2) pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Autocarro con gru

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro con gru: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; 5) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto

oleodinamico in genere; **7)** ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; **8)** verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio; **9)** verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** **1)** non trasportare persone all'interno del cassone; **2)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **3)** non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata; **4)** non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento; **5)** non superare l'ingombro massimo; **6)** posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; **7)** assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; **8)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **9)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; **10)** utilizzare adeguati accessori di sollevamento; **11)** mantenere i comandi puliti da grasso e olio; **12)** in caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.

**Dopo l'uso:** **1)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego a motore spento; **2)** posizionare correttamente il braccio della gru e bloccarlo in posizione di riposo; **3)** pulire convenientemente il mezzo; **4)** segnalare eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro con gru;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autogru: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; **2)** controllare i percorsi e le aree di manovra, approntando gli eventuali rafforzamenti; **3)** verificare l'efficienza dei comandi; **4)** ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; **5)** verificare che la macchina sia posizionata in modo da lasciare lo spazio sufficiente per il passaggio pedonale o delimitare la zona d'intervento; **6)** verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica; **3)** attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre; **4)** evitare, nella movimentazione del carico, posti di lavoro e/o di passaggio; **5)** eseguire le operazioni di sollevamento e scarico con le funi in posizione verticale; **6)** illuminare a sufficienza le zone per il lavoro notturno; **7)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; **8)** non compiere su organi in movimento operazioni di manutenzione; **9)** mantenere i comandi puliti da grasso e olio; **10)** eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare.

**Dopo l'uso:** **1)** non lasciare nessun carico sospeso; **2)** posizionare correttamente la macchina raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento; **3)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motori spenti; **4)** nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autogru;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Autopompa per cls

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autopompa per cls: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; 2) verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi acustici e luminosi; 3) garantire la visibilità del posto di guida; 4) verificare l'efficienza della pulsantiera; 5) verificare l'efficienza delle protezioni degli organi di trasmissione; 6) verificare l'assenza di linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; 7) controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la visibilità del mezzo; 8) posizionare il mezzo utilizzando gli stabilizzatori.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere; 2) non rimuovere la griglia di protezione sulla vasca; 3) dirigere le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera alla pompa; 4) segnalare eventuali gravi malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) pulire convenientemente la vasca e la tubazione; 2) eseguire le operazioni di manutenzione e revisione necessarie al reimpiego, segnalando eventuali anomalie.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autopompa per cls;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Dumper

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Dumper: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare il funzionamento dei comandi di guida con particolare riguardo per i freni; 2) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per lavorazioni in mancanza di illuminazione; 3) verificare la presenza del carter al volano; 4) verificare il funzionamento dell'avvisatore acustico e del girofaro; 5) controllare che i percorsi siano adeguati per la stabilità del mezzo; 6) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 2) non percorrere lunghi tragitti in retromarcia; 3) non trasportare altre persone; 4) durante gli spostamenti abbassare il cassone; 5) eseguire lo scarico in posizione stabile tenendo a distanza di sicurezza il personale addetto ai lavori; 6) mantenere sgombro il posto di guida; 7) mantenere puliti i comandi da grasso e olio; 8) non rimuovere le protezioni del posto di guida; 9) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 10) durante i rifornimenti spegnere il motore e non fumare; 11) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) riporre correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; 2) eseguire le operazioni di revisione e pulizia necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, segnalando eventuali guasti; 3) eseguire la manutenzione secondo le indicazioni del libretto.

- 2) DPI: operatore dumper;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Escavatore: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; **2)** controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti; **3)** controllare l'efficienza dei comandi; **4)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; **5)** verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; **6)** controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; **7)** garantire la visibilità del posto di manovra; **8)** verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **9)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** chiudere gli sportelli della cabina; **3)** usare gli stabilizzatori, ove presenti; **4)** non ammettere a bordo della macchina altre persone; **5)** nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; **6)** per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; **7)** mantenere sgombra e pulita la cabina; **8)** richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; **9)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **10)** segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1)** pulire gli organi di comando da grasso e olio; **2)** posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento; **3)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore escavatore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Escavatore con martello demolitore

L'escavatore con martello demolitore è una macchina operatrice dotata di un martello demolitore alla fine del braccio meccanico e impiegata per lavori di demolizione.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;

- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Escavatore con martello demolitore: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; 2) controllare i percorsi e le aree di manovra approntando gli eventuali rafforzamenti; 3) verificare l'efficienza dei comandi; 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 5) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; 6) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; 7) garantire la visibilità del posto di guida; 8) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 9) controllare l'efficienza dell'attacco del martello e delle connessioni dei tubi; 10) delimitare la zona a livello di rumorosità elevato; 11) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 3) chiudere gli sportelli della cabina; 4) utilizzare gli stabilizzatori ove presenti; 5) mantenere sgombra e pulita la cabina; 6) mantenere stabile il mezzo durante la demolizione; 7) nelle fasi inattive tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; 8) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; 9) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) posizionare correttamente la macchina abbassando il braccio a terra, azionando il blocco comandi ed il freno di stazionamento; 2) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore escavatore con martello demolitore;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Finitrice: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare l'efficienza dei comandi sul posto di guida e sulla pedana posteriore; 2) verificare l'efficienza dei dispositivi ottici; 3) verificare l'efficienza delle connessioni dell'impianto oleodinamico; 4) verificare l'efficienza del riduttore di pressione, dell'eventuale manometro e delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; 5) segnalare adeguatamente l'area di lavoro, deviando il traffico stradale a distanza di sicurezza; 6) verificare la presenza di un estintore a bordo macchina.

**Durante l'uso:** 1) segnalare eventuali gravi guasti; 2) non interporre nessun attrezzo per eventuali rimozioni nel vano coclea; 3) tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori; 4) tenersi a distanza di sicurezza dai fianchi di contenimento.

**Dopo l'uso:** 1) spegnere i bruciatori e chiudere il rubinetto della bombola; 2) posizionare correttamente il mezzo azionando il freno di stazionamento; 3) provvedere ad una accurata pulizia; 4) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione attenendosi alle indicazioni del libretto.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.M. 4 marzo 2013.

- 2) DPI: operatore finitrice;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Grader

Il grader (o livellatrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato per eseguire livellamenti del terreno, per sagomare il profilo di tracciati stradali, per eseguire cunette, per distribuire e muovere materiale vario per pavimentazioni stradali.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Grader: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) garantire la visibilità del posto di guida; 2) verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; 3) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 4) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; 5) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) mantenere sgombra e pulita la cabina; 3) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 4) chiudere gli sportelli della cabina; 5) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; 6) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 7) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) posizionare correttamente la macchina abbassando la lama e azionando il freno di stazionamento; 2) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore grader;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **d)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **e)** guanti (all'esterno della cabina); **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina); 2) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti; 5) controllare la chiusura degli sportelli del vano motore; 6) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 7) controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; 8) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 3) non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone; 4) trasportare il carico con la benna abbassata; 5) non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna; 6) adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro



transitare a passo d'uomo; **7)** mantenere sgombro e pulito il posto di guida; **8)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **9)** segnalare eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** **1)** posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra e azionando il freno di stazionamento; **2)** pulire gli organi di comando da grasso e olio; **3)** pulire convenientemente il mezzo; **4)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore pala meccanica;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Rullo compressore: misure preventive e protettive;

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** **1)** controllare i percorsi e le aree di manovra verificando le condizioni di stabilità per il mezzo; **2)** verificare la possibilità di inserire l'eventuale azione vibrante; **3)** controllare l'efficienza dei comandi; **4)** verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni con scarsa illuminazione; **5)** verificare che l'avvisatore acustico ed il girofaro siano funzionanti; **6)** verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** **1)** segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; **2)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **3)** non ammettere a bordo della macchina altre persone; **4)** mantenere sgombro e pulito il posto di guida; **5)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **6)** segnalare tempestivamente gravi anomalie o situazioni pericolose.

**Dopo l'uso:** **1)** pulire gli organi di comando da grasso e olio; **2)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto, segnalando eventuali guasti.

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore rullo compressore;

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Scarificatrice

La scarificatrice è una macchina operatrice utilizzata nei lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Scarificatrice: misure preventive e protettive;

---

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) delimitare efficacemente l'area di intervento deviando a distanza di sicurezza il traffico stradale; 2) verificare l'efficienza dei comandi e dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; 3) verificare l'efficienza del carter del rotore fresante e del nastro trasportatore.

**Durante l'uso:** 1) non allontanarsi dai comandi durante il lavoro; 2) mantenere sgombra la cabina di comando; 3) durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare; 4) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motore spento, seguendo le indicazioni del libretto.

---

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.M. 4 marzo 2013.

- 2) DPI: operatore scarificatrice;

---

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

---

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Sonda di perforazione

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Sonda di perforazione: misure preventive e protettive;

---

*Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare le connessioni tra i tubi di alimentazione e la macchina; 2) verificare l'efficienza del dispositivo di comando; 3) verificare l'efficienza della cuffia antirumore; 4) segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** 1) non intralciare i passaggi con le tubazioni; 2) fissare adeguatamente il supporto; 3) impugnare saldamente la macchina; 4) adottare una posizione di lavoro stabile; 5) perforare ad umido o con captazione delle polveri; 6) interrompere le alimentazioni nelle pause di lavoro e scaricare l'aria residua del perforatore; 7) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** 1) interrompere le alimentazioni di aria e acqua; 2) disattivare il compressore e scaricarlo; 3) scaricare e scollegare i tubi controllandone l'integrità; 4) mantenere in perfetta efficienza la macchina curandone la pulizia.

---

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore sonda di perforazione;

---

*Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

---

*Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)

La spazzolatrice-aspiratrice è un mezzo d'opera impiegato per la pulizia delle strade.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Punture, tagli, abrasioni;
- 6) Rumore;

- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale): misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare l'efficienza dei freni, delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi e di tutti i comandi di manovra; 2) assicurare una perfetta visibilità al posto di guida regolando gli specchi retrovisori e detergendo i vetri.

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro e luci di emergenza; 2) mantenere sgombro l'abitacolo.

**Dopo l'uso:** 1) tenere i comandi puliti da grasso e olio; 2) durante il rifornimento di carburante spegnere il motore e non fumare; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione a motore spento, seguendo le indicazioni del libretto; 4) segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

## Terna

La terna è una macchina operatrice, dotata sia di pala sull'anteriore che di braccio escavatore sul lato posteriore, utilizzata per operazioni di scavo, riporto e movimento di terra o altri materiali.

### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Vibrazioni;

### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Terna: misure preventive e protettive;

#### *Prescrizioni Esecutive:*

**Prima dell'uso:** 1) verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre; 2) controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti; 3) controllare l'efficienza dei comandi; 4) verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione; 5) verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti; 6) controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore; 7) garantire la visibilità del posto di manovra; 8) verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; 9) verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

**Durante l'uso:** 1) segnalare l'operatività del mezzo col girofaro; 2) chiudere gli sportelli della cabina; 3) usare gli stabilizzatori, ove presenti; 4) non ammettere a bordo della macchina altre persone; 5) nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori; 6) per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi; 7) mantenere sgombra e pulita la cabina; 8) richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta; 9) durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; 10) segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

**Dopo l'uso:** 1) pulire gli organi di comando da grasso e olio; 2) posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento; 3) eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 5; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore terna;

#### *Prescrizioni Organizzative:*

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

#### *Riferimenti Normativi:*

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

# POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

| ATTREZZATURA                         | Lavorazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Potenza Sonora dB(A) | Scheda              |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Avvitatore elettrico                 | Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 107.0                | 943-(IEC-84)-RPO-01 |
| Compattatore a piatto vibrante       | Rinfianco con sabbia eseguito a macchina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 112.0                | 939-(IEC-57)-RPO-01 |
| Martello demolitore pneumatico       | Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Rimozione di guard-rails.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 117.0                | 918-(IEC-33)-RPO-01 |
| Sega circolare                       | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Protezione delle pareti di scavo.                    | 113.0                | 908-(IEC-19)-RPO-01 |
| Smerigliatrice angolare (flessibile) | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere.                                                                                                  | 113.0                | 931-(IEC-45)-RPO-01 |
| Trapano elettrico                    | Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Smobilizzo del cantiere. | 107.0                | 943-(IEC-84)-RPO-01 |

| MACCHINA          | Lavorazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Potenza Sonora dB(A) | Scheda              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Autobetoniera     | Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 112.0                | 947-(IEC-28)-RPO-01 |
| Autocarro con gru | Posa di conduttura fognaria in materie plastiche; Pozzetti di ispezione e opere d'arte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autocarro         | Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Smobilizzo del cantiere; Perforazioni per paratie in c.a.; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Rimozione di guard-rails; Montaggio di guard-rails; Posa di segnaletica verticale; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Rinfianco con sabbia eseguito a macchina; Rilevamento del profilo del terreno; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici. | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Autogru           | Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere; Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.; Lavorazione e posa ferri di armatura per opere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 103.0                | 940-(IEC-72)-RPO-01 |

| MACCHINA                                     | Lavorazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Potenza Sonora<br>dB(A) | Scheda              |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
|                                              | d'arte in lavori stradali.                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                     |
| Autopompa per cls                            | Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.                                                                                                                                                                                             | 103.0                   | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Dumper                                       | Perforazioni per paratie in c.a.; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Scavo eseguito a mano; Rinterro di scavo eseguito a macchina.                                                                                                                                                                  | 103.0                   | 940-(IEC-72)-RPO-01 |
| Escavatore con martello demolitore           | Demolizione di fondazione stradale.                                                                                                                                                                                                                                                               | 108.0                   | 952-(IEC-76)-RPO-01 |
| Escavatore                                   | Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici; Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici.                                                                                                  | 104.0                   | 950-(IEC-16)-RPO-01 |
| Finitrice                                    | Formazione di manto di usura e collegamento.                                                                                                                                                                                                                                                      | 107.0                   | 955-(IEC-65)-RPO-01 |
| Grader                                       | Risezionamento del profilo del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                           | 107.0                   | 955-(IEC-65)-RPO-01 |
| Pala meccanica                               | Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Risezionamento del profilo del terreno. | 104.0                   | 936-(IEC-53)-RPO-01 |
| Rullo compressore                            | Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.                                                                                                                                                                                  | 109.0                   | 976-(IEC-69)-RPO-01 |
| Scarificatrice                               | Asportazione di strato di usura e collegamento.                                                                                                                                                                                                                                                   | 93.2                    |                     |
| Sonda di perforazione                        | Perforazioni per paratie in c.a..                                                                                                                                                                                                                                                                 | 110.0                   | 966-(IEC-97)-RPO-01 |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale) | Pulizia di sede stradale.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 109.0                   | 969-(IEC-59)-RPO-01 |
| Terna                                        | Rinfianco con sabbia eseguito a macchina.                                                                                                                                                                                                                                                         | 80.9                    |                     |

## COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

### **\$CANCELLARE\$**

In questo raggruppamento andranno considerate le misure di coordinamento relative al Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi, al Coordinamento dell'utilizzo delle parti comuni, al Coordinamento, ovvero la cooperazione fra le imprese e il Coordinamento delle situazioni di emergenza.

#### Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi.

Indicare le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. e)]

#### Coordinamento utilizzo parti comuni.

Indicare le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. f)]

#### Modalità di cooperazione fra le imprese.

Indicare le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. g)]

#### Organizzazione delle emergenze.

Indicare l'organizzazione prevista per il servizio di primo soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze é di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.Lgs. 81/2008.

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. h)]

### **\$CANCELLARE\$**

# COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza nel periodo dal 31° g al 66° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 26 giorni lavorativi. Fasi:  
- Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.  
- Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi, e dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

*Rischi Trasmissibili:*

## **Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- d) Investimento, ribaltamento

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

## **Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- c) Investimento, ribaltamento

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

2) Interferenza nel periodo dal 31° g al 66° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 26 giorni lavorativi. Fasi:  
- Perforazioni per paratie in c.a.  
- Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi, e dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- i) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

## **Perforazioni per paratie in c.a.:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Rumore per "Operatore dumper"
- f) Investimento, ribaltamento
- g) Rumore per "Operatore trivellatrice"

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno:       |

## **Getto di calcestruzzo per paratia in c.a.:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- c) Investimento, ribaltamento

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |



### 3) Interferenza nel periodo dal 31° g al 66° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 26 giorni lavorativi. Fasi:

#### - Perforazioni per paratie in c.a.

#### - Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi, e dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 31° g al 66° g per 26 giorni lavorativi.

#### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- j) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

#### *Rischi Trasmissibili:*

#### **Perforazioni per paratie in c.a.:**

|                                         |                      |                   |
|-----------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre            | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento           | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| c) Inalazione polveri, fibre            | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| d) Investimento, ribaltamento           | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| e) Rumore per "Operatore dumper"        | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |
| f) Investimento, ribaltamento           | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| g) Rumore per "Operatore trivellatrice" | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno:       |

#### SIGNIFICATIVO

#### **Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.:**

|                                              |                      |                   |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre                 | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

### 4) Interferenza nel periodo dal 69° g al 70° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

#### - Asportazione di strato di usura e collegamento

#### - Rimozione di guard-rails

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 69° g al 191° g per 9 giorni lavorativi, e dal 69° g al 71° g per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 69° g al 70° g per 2 giorni lavorativi.

#### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

#### *Rischi Trasmissibili:*

#### **Asportazione di strato di usura e collegamento:**

|                                                |                      |                   |
|------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre                   | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento                  | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| c) Inalazione polveri, fibre                   | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| d) Investimento, ribaltamento                  | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)" | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

#### **Rimozione di guard-rails:**

|                              |                   |                   |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore                    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |



- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE

**5) Interferenza nel periodo dal 69° g al 191° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 9 giorni lavorativi. Fasi:**  
**- Asportazione di strato di usura e collegamento**  
**- Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 69° g al 191° g per 9 giorni lavorativi, e dal 69° g al 191° g per 12 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 69° g al 70° g per 2 giorni lavorativi, dal 183° g al 191° g per 7 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di ottoprotettori (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Asportazione di strato di usura e collegamento:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE  
Prob: POCO PROBABILE  
Prob: PROBABILE

Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE  
Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE  
Ent. danno: GRAVE

**Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Rumore
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE

**6) Interferenza nel periodo dal 69° g al 70° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:**  
**- Asportazione di strato di usura e collegamento**  
**- Demolizione di fondazione stradale**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 69° g al 191° g per 9 giorni lavorativi, e dal 69° g al 72° g per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 69° g al 70° g per 2 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

**Rischi Trasmissibili:**

**Asportazione di strato di usura e collegamento:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE  
Prob: POCO PROBABILE  
Prob: PROBABILE

Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE  
Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE  
Ent. danno: GRAVE

**Demolizione di fondazione stradale:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE  
Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE  
Ent. danno: GRAVE

- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

#### 7) Interferenza nel periodo dal 69° g al 72° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 4 giorni lavorativi. Fasi:

- Demolizione di fondazione stradale
- Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 69° g al 72° g per 4 giorni lavorativi, e dal 69° g al 191° g per 12 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 69° g al 72° g per 4 giorni lavorativi.

#### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- g) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

#### *Rischi Trasmissibili:*

##### **Demolizione di fondazione stradale:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

##### **Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Rumore
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

#### 8) Interferenza nel periodo dal 69° g al 71° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:

- Demolizione di fondazione stradale
- Rimozione di guard-rails

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 69° g al 72° g per 4 giorni lavorativi, e dal 69° g al 71° g per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 69° g al 71° g per 3 giorni lavorativi.

#### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- g) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

#### *Rischi Trasmissibili:*

##### **Demolizione di fondazione stradale:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

##### **Rimozione di guard-rails:**

- a) Inalazione polveri, fibre

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
|-------------------|-------------------|

- b) Rumore
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

**9) Interferenza nel periodo dal 69° g al 71° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:**  
**- Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte**  
**- Rimozione di guard-rails**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 69° g al 191° g per 12 giorni lavorativi, e dal 69° g al 71° g per 3 giorni lavorativi.  
 Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 69° g al 71° g per 3 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
- g) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Rumore
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

**Rimozione di guard-rails:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Rumore
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

**10) Interferenza nel periodo dal 76° g al 133° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 27 giorni lavorativi. Fasi:**

- Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali**
- Cordoli, zanelle e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.  
 Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 91° g per 12 giorni lavorativi, dal 113° g al 133° g per 15 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali:**

- a) Rumore
- b) Rumore per "Carpentiere"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Cordoli, zanelle e opere d'arte:**

- a) Rumore per "Operaio comune polivalente"
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Rumore per "Operatore dumper"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

11) Interferenza nel periodo dal 76° g al 133° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 27 giorni lavorativi.

Fasi:

- Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali
- Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 91° g per 12 giorni lavorativi, dal 113° g al 133° g per 15 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- g) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                             |                   |                   |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore                   | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                                              |                      |                        |
|----------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

12) Interferenza nel periodo dal 76° g al 133° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 27 giorni lavorativi.

Fasi:

- Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali
- Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 91° g per 12 giorni lavorativi, dal 113° g al 133° g per 15 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- c) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- d) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- e) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- f) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- g) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

*Rischi Trasmissibili:*

**Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                             |                   |                   |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore                   | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                                              |                      |                   |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore                                    | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

13) Interferenza nel periodo dal 76° g al 133° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 27 giorni lavorativi.

Fasi:

- Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali
- Cordoli, zanelle e opere d'arte

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 91° g per 12 giorni lavorativi, dal 113° g al

133° g per 15 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- c) Investimento, ribaltamento

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

**Cordoli, zanelle e opere d'arte:**

- a) Rumore per "Operaio comune polivalente"
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Rumore per "Operatore dumper"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**14) Interferenza nel periodo dal 76° g al 133° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 27 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali**
- **Cordoli, zanelle e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 91° g per 12 giorni lavorativi, dal 113° g al 133° g per 15 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- j) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- k) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali:**

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Rumore
- c) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- d) Investimento, ribaltamento

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

**Cordoli, zanelle e opere d'arte:**

- a) Rumore per "Operaio comune polivalente"
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Rumore per "Operatore dumper"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**15) Interferenza nel periodo dal 76° g al 133° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 27 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali**
- **Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 91° g per 12 giorni lavorativi, dal 113° g al

133° g per 15 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- j) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

*Rischi Trasmissibili:*

**Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                                              |                      |                   |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore                                    | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

**Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                                              |                      |                        |
|----------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

**16) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

**- Formazione di rilevato stradale**

**- Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 129° g per 23 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- l) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Formazione di rilevato stradale:**

- |                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali:**

- |                                              |                      |                        |
|----------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

**17) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**



**- Formazione di rilevato stradale**  
**- Cordoli, zanelle e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 129° g per 23 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.  
Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di rilevato stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Cordoli, zanelle e opere d'arte:**

|                                            |                   |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre               | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento              | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Rumore per "Operatore dumper"           | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**18) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

**- Formazione di rilevato stradale**  
**- Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 129° g per 23 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.  
Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- l) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- m) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- n) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di rilevato stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali:**

|                                              |                      |                   |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore                                    | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

**19) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Formazione di rilevato stradale**
- **Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 129° g per 23 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

***Coordinamento:***

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

***Rischi Trasmissibili:***

**Formazione di rilevato stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali:**

|                             |                   |                   |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore                   | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**20) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

***Coordinamento:***

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)



- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)  
h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.  
i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.  
j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali:**

|                             |                   |                   |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore                   | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**21) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Cordoli, zanelle e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.  
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.  
c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.  
d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.  
e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.  
f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)  
g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)  
h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.  
i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.  
j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)  
k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Cordoli, zanelle e opere d'arte:**

|                                            |                   |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre               | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento              | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Rumore per "Operatore dumper"           | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**22) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Formazione di rilevato stradale**
- **Formazione di fondazione stradale**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 129° g per 23 giorni lavorativi, e dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

#### *Rischi Trasmissibili:*

##### **Formazione di rilevato stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

##### **Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

### **23) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.**

#### **Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

#### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- l) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- m) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- n) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

#### *Rischi Trasmissibili:*

##### **Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

##### **Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali:**

|                                              |                      |                   |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore                                    | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

**24) Interferenza nel periodo dal 76° g al 129° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 23 giorni lavorativi.****Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 76° g al 133° g per 27 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 76° g al 87° g per 10 giorni lavorativi, dal 113° g al 129° g per 13 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- l) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:****Formazione di fondazione stradale:**

- a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Inalazione fumi, gas, vapori
- e) Investimento, ribaltamento
- f) Rumore per "Operatore rullo compressore"

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- c) Investimento, ribaltamento

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

**25) Interferenza nel periodo dal 107° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 45 giorni lavorativi.****Fasi:**

- **Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti**
- **Scavo eseguito a mano**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 107° g al 112° g per 4 giorni lavorativi, dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

**Rischi Trasmissibili:****Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

- a) Investimento, ribaltamento

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
|-----------------|------------------------|

- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Inalazione polveri, fibre
- e) Investimento, ribaltamento
- f) Inalazione polveri, fibre
- g) Investimento, ribaltamento

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

**Scavo eseguito a mano:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Rumore per "Operatore dumper"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**26) Interferenza nel periodo dal 107° g al 112° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 4 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Protezione delle pareti di scavo
- Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 112° g per 4 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 107° g al 112° g per 4 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- i) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- j) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

*Rischi Trasmissibili:*

**Protezione delle pareti di scavo:**

- a) Rumore
- b) Rumore per "Carpentiere"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Inalazione polveri, fibre
- e) Investimento, ribaltamento
- f) Inalazione polveri, fibre
- g) Investimento, ribaltamento

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**27) Interferenza nel periodo dal 107° g al 112° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 4 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Protezione delle pareti di scavo
- Scavo eseguito a mano

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 112° g per 4 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 107° g al 112° g per 4 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- b) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Protezione delle pareti di scavo:**

|                                  |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore                        | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore per "Carpentiere"      | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |
| <b>Scavo eseguito a mano:</b>    |                   |                   |
| a) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

28) Interferenza nel periodo dal 146° g al 146° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo.

Fasi:

- **Formazione di manto di usura e collegamento**
- **Montaggio di guard-rails**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 101° g al 276° g per 18 giorni lavorativi, e dal 92° g al 146° g per 14 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 146° g al 146° g per 1 giorno lavorativo.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera con filtro specifico (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- i) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Formazione di manto di usura e collegamento:**

|                                             |                      |                   |
|---------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione fumi, gas, vapori             | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento               | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore per "Operatore rifinitrice"       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori             | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento               | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore" | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Montaggio di guard-rails:**

|                               |                   |                   |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

29) Interferenza nel periodo dal 160° g al 171° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 9 giorni lavorativi.

Fasi:

- **Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici**
- **Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 160° g al 171° g per 9 giorni lavorativi, e dal 160° g al 171° g per 9 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 160° g al 171° g per 9 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

*Rischi Trasmissibili:*

**Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici:**

|                               |                 |                        |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|

- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Inalazione polveri, fibre
- e) Investimento, ribaltamento

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

### 30) Interferenza nel periodo dal 174° g al 182° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 7 giorni lavorativi.

Fasi:

- Tracciamento dell'asse di scavo
- Rizezionamento del profilo del terreno

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 174° g al 182° g per 7 giorni lavorativi, e dal 174° g al 182° g per 7 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 174° g al 182° g per 7 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

*Rischi Trasmissibili:*

**Tracciamento dell'asse di scavo:** <Nessuno>

**Rizezionamento del profilo del terreno:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Inalazione polveri, fibre
- e) Investimento, ribaltamento
- f) Rumore per "Operatore grader"
- g) Inalazione polveri, fibre
- h) Investimento, ribaltamento

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE      |

### 31) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.

Fasi:

- Scavo eseguito a mano
- Posa di condotta fognaria in materie plastiche

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Scavo eseguito a mano:**

- a) Inalazione polveri, fibre
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Rumore per "Operatore dumper"

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Posa di condotta fognaria in materie plastiche:**

- a) Investimento, ribaltamento
  - b) Urti, colpi, impatti, compressioni
- SIGNIFICATIVO

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |



**32) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti
- Pozzetti di ispezione e opere d'arte

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

**Rischi Trasmissibili:**

**Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| f) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| g) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Pozzetti di ispezione e opere d'arte:**

|                                                        |                   |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente"             | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento                          | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Urti, colpi, impatti, compressioni<br>SIGNIFICATIVO | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |

**33) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Scavo eseguito a mano
- Pozzetti di ispezione e opere d'arte

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Scavo eseguito a mano:**

|                                  |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Pozzetti di ispezione e opere d'arte:**

|                                                        |                   |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente"             | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento                          | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Urti, colpi, impatti, compressioni<br>SIGNIFICATIVO | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |

**34) Interferenza nel periodo dal 192° g al 262° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 50 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Formazione di fondazione stradale

#### **- Rinterro di scavo eseguito a macchina**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

*Rischi Trasmissibili:*

#### **Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

#### **Rinterro di scavo eseguito a macchina:**

|                                  |                   |                        |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento    | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

### **35) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Posa di condotta fognaria in materie plastiche**
- Pozzetti di ispezione e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

#### **Posa di condotta fognaria in materie plastiche:**

|                                                        |                   |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                          | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Urti, colpi, impatti, compressioni<br>SIGNIFICATIVO | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |

#### **Pozzetti di ispezione e opere d'arte:**

|                                                        |                   |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente"             | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento                          | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Urti, colpi, impatti, compressioni<br>SIGNIFICATIVO | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |

### **36) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- Formazione di fondazione stradale**
- Posa di condotta fognaria in materie plastiche**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73



giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Posa di conduttura fognaria in materie plastiche:**

|                                       |                   |                   |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento         | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Urti, colpi, impatti, compressioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |
| SIGNIFICATIVO                         |                   |                   |

**37) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Pozzetti di ispezione e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Pozzetti di ispezione e opere d'arte:**

|                                            |                   |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento              | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Urti, colpi, impatti, compressioni      | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |
| SIGNIFICATIVO                              |                   |                   |

**38) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.****Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Scavo eseguito a mano**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

**Rischi Trasmissibili:****Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Rumore per "Operatore rullo compressore"                       | Prob: PROBABILE      | Ent. danno: GRAVE |

**Scavo eseguito a mano:**

|                                  |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**39) Interferenza nel periodo dal 192° g al 262° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 50 giorni lavorativi.****Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**
- **Rinfianco con sabbia eseguito a macchina**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

**Rischi Trasmissibili:****Formazione di fondazione stradale:**

|                                                                   |                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre                                      | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione fumi, gas, vapori                                   | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                                     | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

f) Rumore per "Operatore rullo compressore"

Prob: PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

**Rinfiamento con sabbia eseguito a macchina:**

a) Rumore

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Investimento, ribaltamento

Prob: PROBABILE

Ent. danno: GRAVISSIMO

c) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

e) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

f) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

**40) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Formazione di fondazione stradale**

- **Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 76° g al 262° g per 73 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

**Rischi Trasmissibili:**

**Formazione di fondazione stradale:**

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Inalazione fumi, gas, vapori

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: LIEVE

e) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

f) Rumore per "Operatore rullo compressore"

Prob: PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

**Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

a) Investimento, ribaltamento

Prob: PROBABILE

Ent. danno: GRAVISSIMO

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

e) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

f) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

g) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

**41) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Rinfiamento con sabbia eseguito a macchina**

- **Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

f) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei

mezzi d'opera.

g) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

h) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Rinfianco con sabbia eseguito a macchina:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Rumore                     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| f) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| g) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**42) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

**- Rinfianco con sabbia eseguito a macchina**

**- Scavo eseguito a mano**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

*Coordinamento:*

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

f) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

g) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

h) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Rinfianco con sabbia eseguito a macchina:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Rumore                     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Scavo eseguito a mano:**

|                                  |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**43) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

**- Rinterro di scavo eseguito a macchina**

**- Scavo eseguito a mano**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

**Rischi Trasmissibili:****Rinterro di scavo eseguito a macchina:**

|                                  |                   |                        |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento    | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Scavo eseguito a mano:**

|                                  |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**44) Interferenza nel periodo dal 192° g al 262° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 50 giorni lavorativi.****Fasi:**

- Rinterro di scavo eseguito a macchina
- Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:****Rinterro di scavo eseguito a macchina:**

|                                  |                   |                        |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento    | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Rumore                     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**45) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Rinterro di scavo eseguito a macchina**
- **Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

**Rischi Trasmissibili:**

**Rinterro di scavo eseguito a macchina:**

|                                  |                   |                        |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento    | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| f) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| g) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**46) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.**

**Fasi:**

- **Rinfianco con sabbia eseguito a macchina**
- **Pozzetti di ispezione e opere d'arte**

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- g) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- h) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di ottoprotettori (DPI da adottare)

**Rischi Trasmissibili:**

**Rinfianco con sabbia eseguito a macchina:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Rumore                     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |



|                                              |                   |                   |
|----------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| f) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| <b>Pozzetti di ispezione e opere d'arte:</b> |                   |                   |
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente"   | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Urti, colpi, impatti, compressioni        | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |
| SIGNIFICATIVO                                |                   |                   |

#### 47) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.

##### Fasi:

- Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti
- Posa di condotta fognaria in materie plastiche

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 107° g al 248° g per 45 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

##### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

##### *Rischi Trasmissibili:*

##### **Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti:**

|                               |                   |                        |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| f) Inalazione polveri, fibre  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| g) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

##### **Posa di condotta fognaria in materie plastiche:**

|                                       |                   |                   |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento         | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Urti, colpi, impatti, compressioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |
| SIGNIFICATIVO                         |                   |                   |

#### 48) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.

##### Fasi:

- Rinfianco con sabbia eseguito a macchina
- Posa di condotta fognaria in materie plastiche

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

##### *Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- g) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- h) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

##### *Rischi Trasmissibili:*

**Rinfianco con sabbia eseguito a macchina:**

- a) Rumore
- b) Investimento, ribaltamento
- c) Inalazione polveri, fibre
- d) Investimento, ribaltamento
- e) Inalazione polveri, fibre
- f) Investimento, ribaltamento

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Posa di condotta fognaria in materie plastiche:**

- a) Investimento, ribaltamento
  - b) Urti, colpi, impatti, compressioni
- SIGNIFICATIVO

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |

**49) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.****Fasi:**

- Rinterro di scavo eseguito a macchina
- Posa di condotta fognaria in materie plastiche

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

**Rischi Trasmissibili:****Rinterro di scavo eseguito a macchina:**

- a) Investimento, ribaltamento
- b) Inalazione polveri, fibre
- c) Investimento, ribaltamento
- d) Rumore per "Operatore dumper"
- e) Inalazione polveri, fibre
- f) Investimento, ribaltamento

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Posa di condotta fognaria in materie plastiche:**

- a) Investimento, ribaltamento
  - b) Urti, colpi, impatti, compressioni
- SIGNIFICATIVO

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |

**50) Interferenza nel periodo dal 192° g al 248° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 41 giorni lavorativi.****Fasi:**

- Rinterro di scavo eseguito a macchina
- Pozzetti di ispezione e opere d'arte

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 192° g al 262° g per 50 giorni lavorativi, e dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 192° g al 248° g per 41 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei



mezzi d'opera.

*Rischi Trasmissibili:*

**Rientro di scavo eseguito a macchina:**

|                                  |                   |                        |
|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento    | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| c) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |
| d) Rumore per "Operatore dumper" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE      |
| e) Inalazione polveri, fibre     | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE      |
| f) Investimento, ribaltamento    | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE      |

**Pozzetti di ispezione e opere d'arte:**

|                                            |                   |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento              | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Urti, colpi, impatti, compressioni      | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno:       |
| SIGNIFICATIVO                              |                   |                   |

**51) Interferenza nel periodo dal 286° g al 286° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo.**

**Fasi:**

- Pulizia di sede stradale
- Smobilizzo del cantiere

Le lavorazioni su elencate, svolte dall'impresa **DA NOMINARE**, sono eseguite rispettivamente dal 106° g al 286° g per 7 giorni lavorativi, e dal 286° g al 300° g per 11 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 286° g al 286° g per 1 giorno lavorativo.

*Coordinamento:*

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- c) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- d) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- e) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- g) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- j) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:*

**Pulizia di sede stradale:**

|                                                                |                   |                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                                  | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" | Prob: PROBABILE   | Ent. danno: GRAVE |

**Smobilizzo del cantiere:**

|                                              |                      |                   |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre                 | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore                                    | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione polveri, fibre                 | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |
| f) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| g) Investimento, ribaltamento                | Prob: IMPROBABILE    | Ent. danno: GRAVE |

## **MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI**

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Descrizione:

**\$CANCELLARE\$**

Individuare tempi e modalità della convocazione delle riunioni di coordinamento nonché le procedure che le imprese devono attuare per garantire tra di loro la trasmissione delle informazioni necessarie ad attuare la cooperazione in cantiere.

**\$CANCELLARE\$**

## **DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS**

Riunione di coordinamento tra RLS e CSE

Descrizione:

Prima dell'inizio dei lavori e ogni qual volta il PSC subisce modificazioni, tutta la documentazione inerente la sicurezza sarà inviata alle singole imprese affinché sia esaminata da queste ultime unitamente al RLS.

# ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In caso di emergenza saranno resi disponibili con apposite indicazioni i numeri telefonici per le chiamate di soccorso. L'intera organizzazione delle procedure sarà demandata all'impresa affidataria che coordinerà la sua attività con altre eventuali imprese esecutrici.

## **Numeri di telefono delle emergenze:**

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 115

Pronto Soccorso tel. 118

## CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

# INDICE

|                                                                                                       |      |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Lavoro                                                                                                | pag. | <a href="#">2</a>  |
| Committenti                                                                                           | pag. | <a href="#">2</a>  |
| Responsabili                                                                                          | pag. | <a href="#">3</a>  |
| Imprese                                                                                               | pag. | <a href="#">4</a>  |
| Documentazione                                                                                        | pag. | <a href="#">5</a>  |
| Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere                                       | pag. | <a href="#">6</a>  |
| Descrizione sintetica dell'opera                                                                      | pag. | <a href="#">6</a>  |
| Caratteristiche area del cantiere                                                                     | pag. | <a href="#">6</a>  |
| Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere                                                 | pag. | <a href="#">8</a>  |
| Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante                               | pag. | <a href="#">8</a>  |
| Descrizione caratteristiche idrogeologiche                                                            | pag. | <a href="#">9</a>  |
| Organizzazione del cantiere                                                                           | pag. | <a href="#">10</a> |
| Segnaletica generale prevista nel cantiere                                                            | pag. | <a href="#">11</a> |
| Lavorazioni e loro interferenze                                                                       | pag. | <a href="#">18</a> |
| • Allestimento e smobilizzo del cantiere                                                              | pag. | <a href="#">18</a> |
| • Preparazione delle aree di cantiere (fase)                                                          | pag. | <a href="#">18</a> |
| • Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (sottofase)                                        | pag. | <a href="#">18</a> |
| • Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)                              | pag. | <a href="#">19</a> |
| • Realizzazione della viabilità del cantiere (sottofase)                                              | pag. | <a href="#">19</a> |
| • Apprestamenti del cantiere (fase)                                                                   | pag. | <a href="#">19</a> |
| • Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (sottofase) | pag. | <a href="#">20</a> |
| • Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)                             | pag. | <a href="#">20</a> |
| • Allestimento di servizi sanitari del cantiere (sottofase)                                           | pag. | <a href="#">21</a> |
| • Impianti di servizio del cantiere (fase)                                                            | pag. | <a href="#">21</a> |
| • Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)                                 | pag. | <a href="#">21</a> |
| • Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)                                        | pag. | <a href="#">22</a> |
| • Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)                                           | pag. | <a href="#">22</a> |
| • Cantiere stradale (fase)                                                                            | pag. | <a href="#">22</a> |
| • Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)                                           | pag. | <a href="#">22</a> |
| • Smobilizzo del cantiere (fase)                                                                      | pag. | <a href="#">23</a> |
| • Smobilizzo del cantiere (sottofase)                                                                 | pag. | <a href="#">23</a> |
| • Lavori strutturali                                                                                  | pag. | <a href="#">23</a> |
| • Opere di sostegno (fase)                                                                            | pag. | <a href="#">24</a> |
| • Paratie in c.a. (sottofase)                                                                         | pag. | <a href="#">24</a> |
| • Perforazioni per paratie in c.a. (sottofase)                                                        | pag. | <a href="#">24</a> |
| • Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a. (sottofase)                                          | pag. | <a href="#">24</a> |
| • Getto di calcestruzzo per paratia in c.a. (sottofase)                                               | pag. | <a href="#">25</a> |
| • Lavori stradali                                                                                     | pag. | <a href="#">25</a> |
| • Demolizioni e rimozioni (fase)                                                                      | pag. | <a href="#">26</a> |
| • Asportazione di strato di usura e collegamento (sottofase)                                          | pag. | <a href="#">26</a> |
| • Demolizione di fondazione stradale (sottofase)                                                      | pag. | <a href="#">26</a> |
| • Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)                                            | pag. | <a href="#">27</a> |
| • Rimozione di guard-rails (sottofase)                                                                | pag. | <a href="#">27</a> |
| • Sede stradale (fase)                                                                                | pag. | <a href="#">28</a> |
| • Formazione di rilevato stradale (sottofase)                                                         | pag. | <a href="#">28</a> |
| • Formazione di fondazione stradale (sottofase)                                                       | pag. | <a href="#">28</a> |
| • Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)                                             | pag. | <a href="#">29</a> |

**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di CE

# DIAGRAMMA DI GANTT

## cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone.  
**CANTIERE:** via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe, Castel Morrone (CE)

Castel Morrone, 27/07/2022

### IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere LUMINOSO Ferdinando)

*per presa visione*

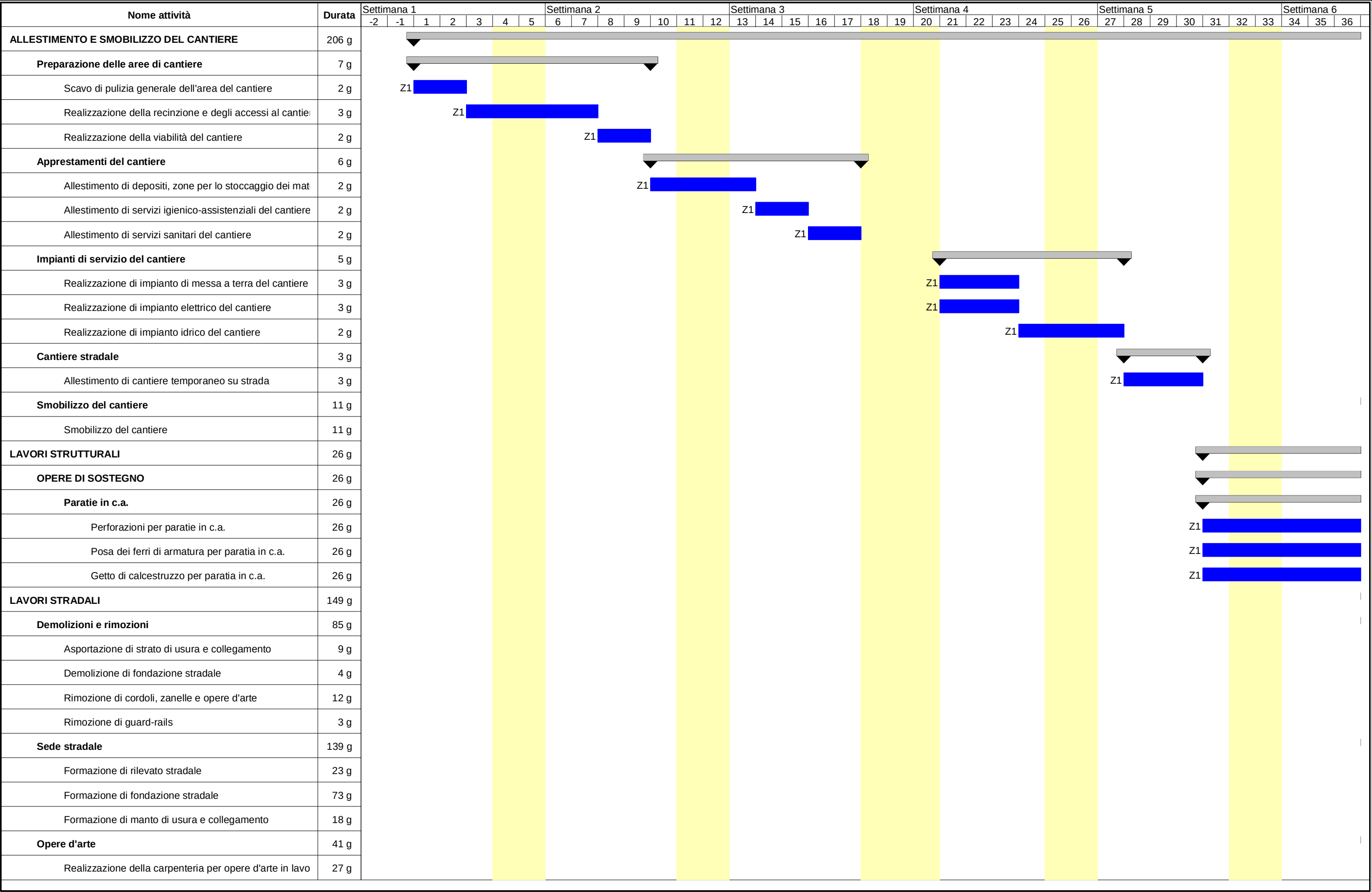
### IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(\$EMPTY\_COM\_11\$ \$EMPTY\_COM\_10\$ \$EMPTY\_COM\_09\$)

### Ingegnere LUMINOSO Ferdinando

via G.M. Bosco, 21  
81100 Caserta (CE)  
Tel.: 335.7321433 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: studioluminoso@libero.it

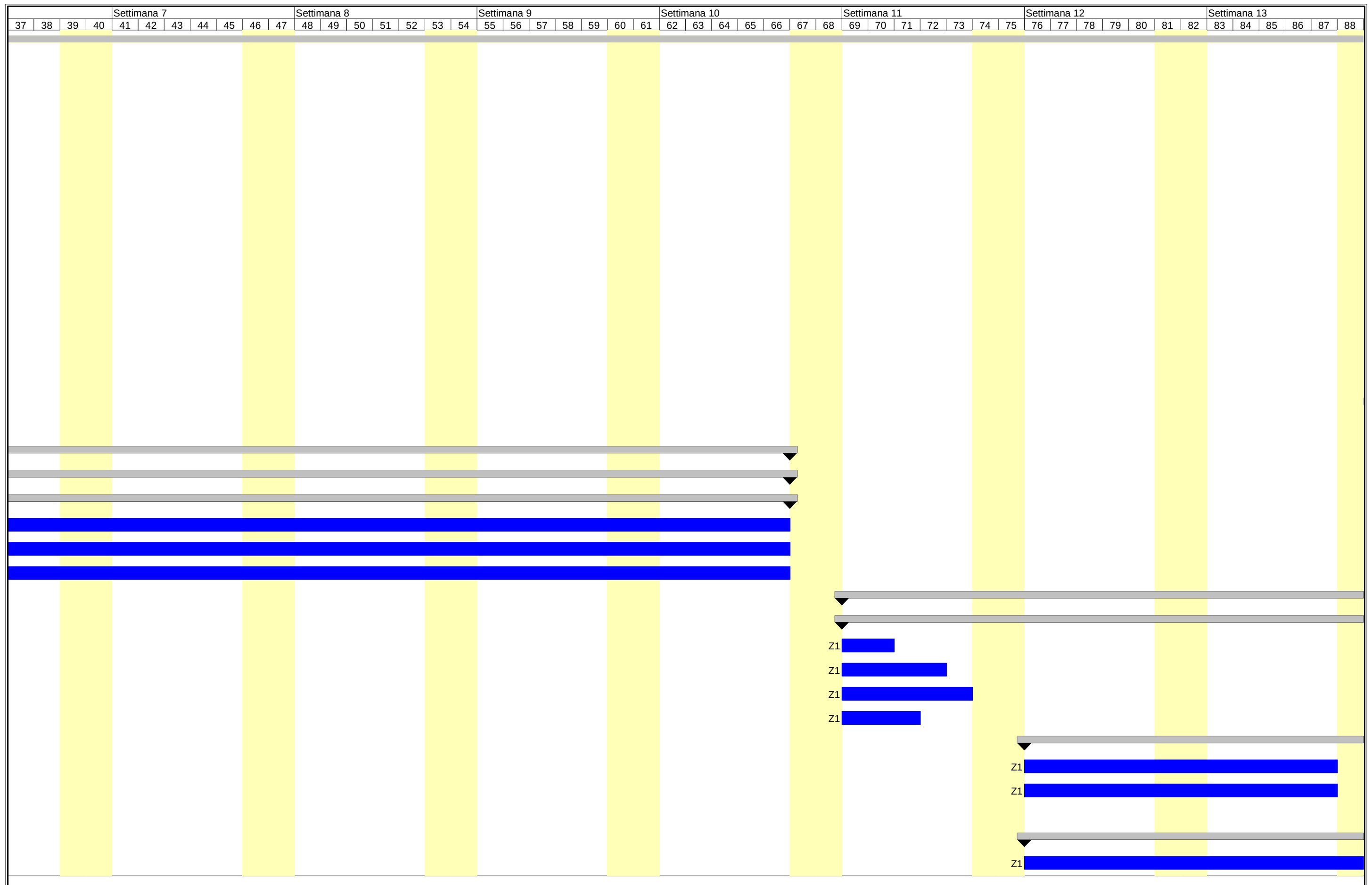
CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.









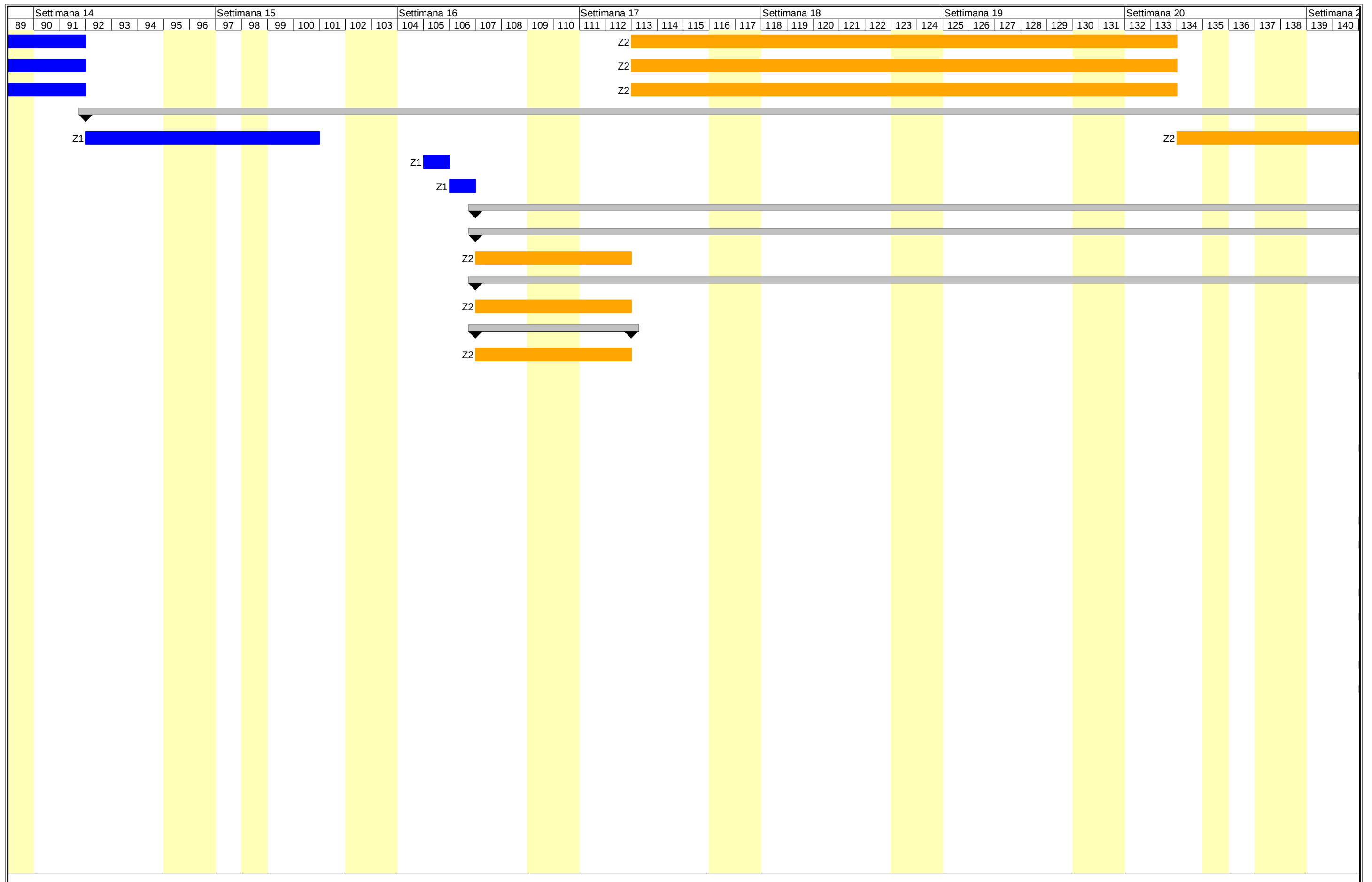


|    |    |    |    | Settimana 7 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 8 |    |    |    |    |    | Settimana 9 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 10 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 11 |    |    |    |    |    | Settimana 12 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 13 |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41          | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49          | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55          | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63           | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71           | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77           | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85           | 86 | 87 | 88 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|    |    |    |    | Settimana 7 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 8 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 9 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 10 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 11 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 12 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 13 |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41          | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49          | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57          | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65           | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73           | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81           | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |              |  |  |  |  |  |  |  |
|    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |              |  |  |  |  |  |  |  |

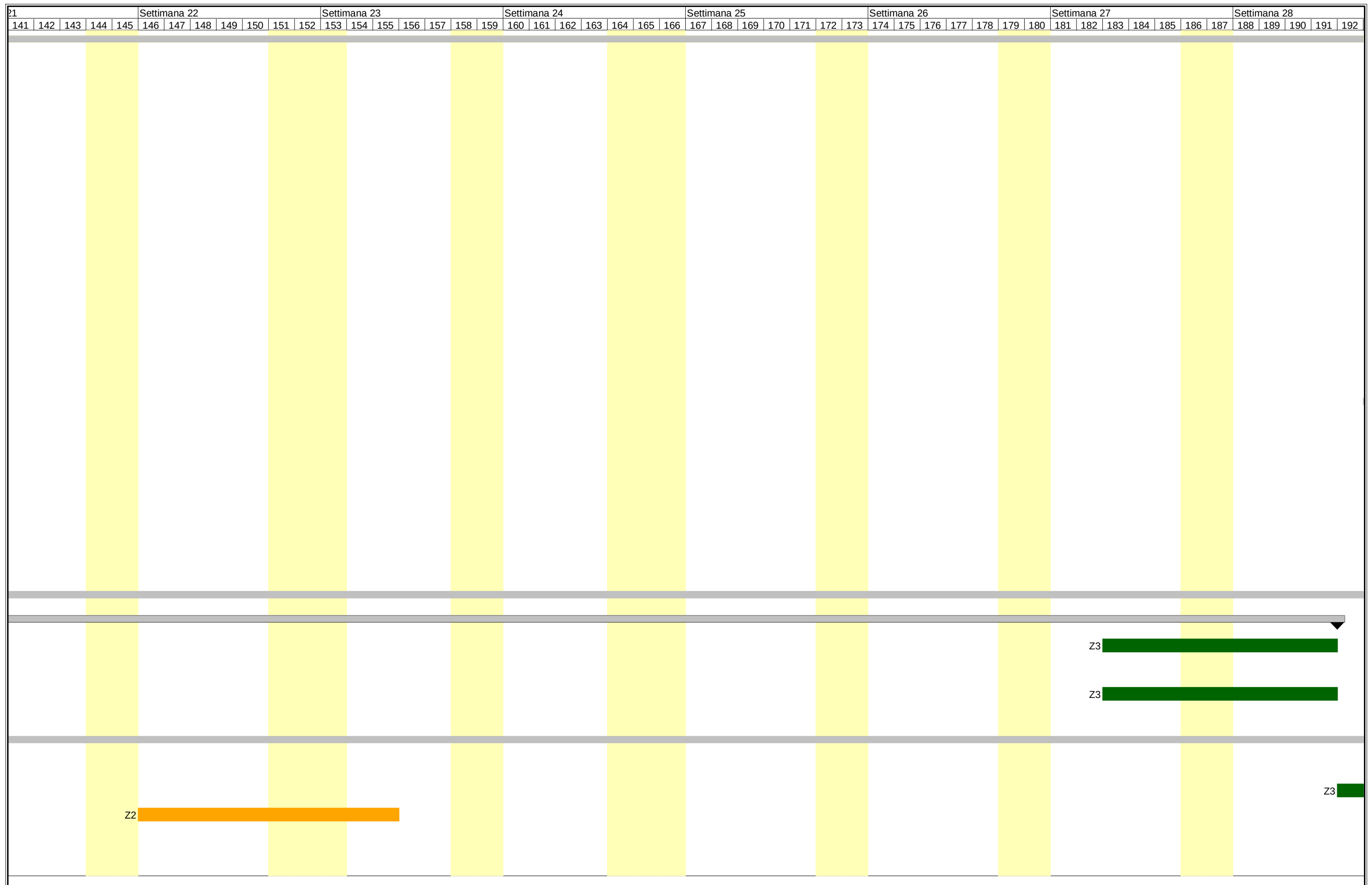






| Settimana 14 |    |    |    |    |    |    |    | Settimana 15 |    |    |     |     |     | Settimana 16 |     |     |     |     |     | Settimana 17 |     |     |     |     |     | Settimana 18 |     |     |     |     |     | Settimana 19 |     |     |     |     |     | Settimana 20 |     |     |     |     |     | Settimana 21 |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------|----|----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 89           | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97           | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103          | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109          | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115          | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121          | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127          | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133          | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|              |    |    |    |    |    |    |    |              |    |    |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |







|     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21  |     |     |     |     |     | Settimana 22 |     |     |     |     | Settimana 23 |     |     |     |     | Settimana 24 |     |     |     |     | Settimana 25 |     |     |     |     | Settimana 26 |     |     |     |     | Settimana 27 |     |     |     |     | Settimana 28 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147          | 148 | 149 | 150 | 151 | 152          | 153 | 154 | 155 | 156 | 157          | 158 | 159 | 160 | 161 | 162          | 163 | 164 | 165 | 166 | 167          | 168 | 169 | 170 | 171 | 172          | 173 | 174 | 175 | 176 | 177          | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
|     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |



[illegible]

|     |     | Settimana 29 |     |     |     |     |     |     | Settimana 30 |     |     |     |     |     |     | Settimana 31 |     |     |     |     |     |     | Settimana 32 |     |     |     |     |     |     | Settimana 33 |     |     |     |     |     |     | Settimana 34 |     |     |     |     |     |     | Settimana 35 |     |     |     |     |     |     | Settim |
|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 193 | 194 | 195          | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202          | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209          | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216          | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223          | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230          | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237          | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244    |
|     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |        |









| Settimana 36 |     |     |     |     |     | Settimana 37 |     |     |     |     |     | Settimana 38 |     |     |     |     |     | Settimana 39 |     |     |     |     |     | Settimana 40 |     |     |     |     |     | Settimana 41 |     |     |     |     |     | Settimana 42 |     |     |     |     |     | Settimana 43 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 245          | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251          | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257          | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263          | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269          | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275          | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281          | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287          | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 |
|              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

|     |     |     | Settimana 44 |     |     |     |     |     |     | Settimana 45 |     |     |     |     |     |     | Settimana 46 |     |     |     |     |     |     | Settimana 47 |     |     |     |     |     |     | Settimana 48 |     |     |     |     |     |     | Settimana 49 |     |     |     |     |     |     | Settimana 50 |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 297 | 298 | 299 | 300          | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307          | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314          | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321          | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328          | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335          | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342          | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|     |     |     | Settimana 44 |     |     |     |     |     |     | Settimana 45 |     |     |     |     |     |     | Settimana 46 |     |     |     |     |     |     | Settimana 47 |     |     |     |     |     |     | Settimana 48 |     |     |     |     |     |     | Settimana 49 |     |     |     |     |     |     | Settimana 50 |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 297 | 298 | 299 | 300          | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307          | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314          | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321          | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328          | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335          | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342          | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |

|     |     |     | Settimana 44 |     |     |     |     |     |     | Settimana 45 |     |     |     |     |     |     | Settimana 46 |     |     |     |     |     |     | Settimana 47 |     |     |     |     |     |     | Settimana 48 |     |     |     |     |     |     | Settimana 49 |     |     |     |     |     |     | Settimana 50 |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 297 | 298 | 299 | 300          | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307          | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314          | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321          | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328          | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335          | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342          | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 |
|     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |

# ALLEGATO "B"

**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di CE

## ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)  
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO  
IDROGEOLOGICO

**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone.

**CANTIERE:** via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe, Castel Morrone (CE)

Castel Morrone, 27/07/2022

### IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere LUMINOSO Ferdinando)

*per presa visione*

### IL COMMITTENTE

\_\_\_\_\_  
(\$EMPTY\_COM\_11\$ \$EMPTY\_COM\_10\$ \$EMPTY\_COM\_09\$)

**Ingegnere LUMINOSO Ferdinando**

via G.M. Bosco, 21  
81100 Caserta (CE)  
Tel.: 335.7321433 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: studioluminoso@libero.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**.

## Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

| Soglia          | Descrizione della probabilità di accadimento                                                                                                                                                                  | Valore |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Molto probabile | 1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno,<br>2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione,<br>3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.                         | [P4]   |
| Probabile       | 1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno,<br>2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico,<br>3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.    | [P3]   |
| Poco probabile  | 1) Sono noti rari episodi già verificati,<br>2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari,<br>3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.                                               | [P2]   |
| Improbabile     | 1) Non sono noti episodi già verificati,<br>2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti,<br>3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità. | [P1]   |

L'**Entità del danno [E]** è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

| Soglia        | Descrizione dell'entità del danno                                                                                                                                                   | Valore |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Gravissimo    | 1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali,<br>2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.                | [E4]   |
| Grave         | 1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale.<br>2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti. | [E3]   |
| Significativo | 1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine.<br>2) Esposizione cronica con effetti reversibili.                           | [E2]   |
| Lieve         | 1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili.<br>2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.                                            | [E1]   |

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il **Rischio [R]**, quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

| Rischio [R]              | Improbabile [P1]             | Poco probabile [P2]           | Probabile [P3]                | Molto probabile [P4]          |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Danno lieve [E1]         | Rischio basso [P1]X[E1]=1    | Rischio basso [P2]X[E1]=2     | Rischio moderato [P3]X[E1]=3  | Rischio moderato [P4]X[E1]=4  |
| Danno significativo [E2] | Rischio basso [P1]X[E2]=2    | Rischio moderato [P2]X[E2]=4  | Rischio medio [P3]X[E2]=6     | Rischio rilevante [P4]X[E2]=8 |
| Danno grave [E3]         | Rischio moderato [P1]X[E3]=3 | Rischio medio [P2]X[E3]=6     | Rischio rilevante [P3]X[E3]=9 | Rischio alto [P4]X[E3]=12     |
| Danno gravissimo [E4]    | Rischio moderato [P1]X[E4]=4 | Rischio rilevante [P2]X[E4]=8 | Rischio alto [P3]X[E4]=12     | Rischio alto [P4]X[E4]=16     |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

| Sigla | Attività                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|       | <b>- AREA DEL CANTIERE -</b>                                                   |                              |
|       | <b>CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE</b>                                       |                              |
| CA    | Fossati                                                                        |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| CA    | Scarpate                                                                       |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| CA    | Manufatti interferenti o sui quali intervenire                                 |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                             | E2 * P1 = 2                  |
| CA    | Ordigni bellici inesplosi                                                      |                              |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                            | E1 * P1 = 1                  |
|       | <b>FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE</b>                   |                              |
| FE    | Strade                                                                         |                              |
| RS    | Investimento                                                                   | E4 * P1 = 4                  |
|       | <b>RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE</b> |                              |
| RT    | Abitazioni                                                                     |                              |
| RS    | Rumore                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Polveri                                                                        | E2 * P1 = 2                  |
|       | <b>- LAVORAZIONI E FASI -</b>                                                  |                              |
| LF    | <b>ALLESTIMENTO E SMOBILIZZO DEL CANTIERE</b>                                  |                              |
| LF    | <b>Preparazione delle aree di cantiere (fase)</b>                              |                              |
| LF    | <b>Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere (sottofase)</b>            |                              |
| LV    | Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere                   |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                             | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                            | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]                                 | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                       | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (sottofase)</b>                                                      |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere                                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                     |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                               |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                                  |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                            | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]                                 | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Realizzazione della viabilità del cantiere (sottofase)</b>                                                                      |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                                                                             |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                            | E1 * P1 = 1                  |



| Sigla | Attività                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| MA    | Autocarro                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                              | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Apprestamenti del cantiere (fase)</b>                                                                                           |                              |
| LF    | <b>Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (sottofase)</b>                         |                              |
| LV    | Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi                                |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                     |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                               |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                                  |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                          | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                              | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autogru                                                                                                                            |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                          | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                     | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                      | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                           | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (sottofase)</b>                                                |                              |
| LV    | Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere                                                       |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                          |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                             |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autogru                                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                           | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Allestimento di servizi sanitari del cantiere (sottofase)</b>                                                              |                              |
| LV    | Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere                                                                     |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                          |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                      | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                             |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autogru                                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                           | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Impianti di servizio del cantiere (fase)</b>                                                                               |                              |
| LF    | <b>Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (sottofase)</b>                                                    |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere                                                          |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Avvitatore elettrico                                                                                                          |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala doppia                                                                                                                  |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E3 * P3 = 9                  |
| LF    | <b>Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (sottofase)</b>                                                           |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere                                                                  |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Ponteggio mobile o trabattello                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala doppia                                                                                                                  |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                             |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                      | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E3 * P3 = 9                  |
| LF    | <b>Realizzazione di impianto idrico del cantiere (sottofase)</b>                                                              |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere                                                                    |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Cannello per saldatura ossiacetilenica                                                                                        |                              |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Radiazioni non ionizzanti                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala doppia                                                                                                                  |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                             |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| ROA   | R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.]                                                        | E4 * P4 = 16                 |
| LF    | <b>Cantiere stradale (fase)</b>                                                                                               |                              |
| LF    | <b>Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)</b>                                                              |                              |
| LV    | Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada                                                                     |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Smobilizzo del cantiere (fase)</b>                                                                                         |                              |
| LF    | <b>Smobilizzo del cantiere (sottofase)</b>                                                                                    |                              |
| LV    | Addetto allo smobilizzo del cantiere                                                                                          |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala doppia                                                                                                                  |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Smerigliatrice angolare (flessibile)                                                                                          |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                 | Entità del Danno Probabilità |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trapano elettrico                                                                                                                                        |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                               | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                           | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autogru                                                                                                                                                  |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                           | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>LAVORI STRUTTURALI</b>                                                                                                                                |                              |
| LF    | <b>OPERE DI SOSTEGNO (fase)</b>                                                                                                                          |                              |
| LF    | <b>Paratie in c.a. (sottofase)</b>                                                                                                                       |                              |
| LF    | <b>Perforazioni per paratie in c.a. (sottofase)</b>                                                                                                      |                              |
| LV    | Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.                                                                                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                         |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                               | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                           | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Dumper                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                               | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                             | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                  | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Sonda di perforazione                                                                                                                                    |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                               | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                           | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                      | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".] | E2 * P2 = 4                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                           | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Posa dei ferri di armatura per paratia in c.a. (sottofase)</b>                                                                                        |                              |
| LV    | Addetto alla posa dei ferri di armatura per paratia in c.a.                                                                                              |                              |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                      | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autogru                                                                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                     | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                           | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Getto di calcestruzzo per paratia in c.a. (sottofase)</b>                                                                                                  |                              |
| LV    | Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.                                                                                                        |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| CH    | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autobetoniera                                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                     | E2 * P2 = 4                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E2 * P2 = 4                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autopompa per cls                                                                                                                                             |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                     | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>LAVORI STRADALI</b>                                                                                                                                        |                              |
| LF    | <b>Demolizioni e rimozioni (fase)</b>                                                                                                                         |                              |
| LF    | <b>Asportazione di strato di usura e collegamento (sottofase)</b>                                                                                             |                              |
| LV    | Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento                                                                                                    |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione:                                                         | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                      | Entità del Danno Probabilità |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                                                                                                                                       | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                         |                              |
| RS    | Scarificatrice                                                                                                                                                | E2 * P2 = 4                  |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    |                              |
| RM    | Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                    | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                         | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Demolizione di fondazione stradale (sottofase)</b>                                                                                                         |                              |
| LV    | Addetto alla demolizione di fondazione stradale                                                                                                               |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Escavatore con martello demolitore                                                                                                                            |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                     | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]      | E3 * P3 = 9                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                           | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)</b>                                                                                               |                              |
| LV    | Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte                                                                                                     |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Compressore con motore endotermico                                                                                                                            |                              |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Martello demolitore pneumatico                                                                                                                                |                              |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                    | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]      | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                               | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                    | E2 * P1 = 2                  |



| Sigla | Attività                                                                                                                                                    | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Rimozione di guard-rails (sottofase)</b>                                                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto alla rimozione di guard-rails                                                                                                                       |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                            |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Compressore con motore endotermico                                                                                                                          |                              |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Martello demolitore pneumatico                                                                                                                              |                              |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]    | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                             | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                  | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Sede stradale (fase)</b>                                                                                                                                 |                              |
| LF    | <b>Formazione di rilevato stradale (sottofase)</b>                                                                                                          |                              |
| LV    | Addetto alla formazione di rilevato stradale                                                                                                                |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                            |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                  | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                             | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Rullo compressore                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                     | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                          | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Formazione di fondazione stradale (sottofase)</b>                                                                                                        |                              |
| LV    | Addetto alla formazione di fondazione stradale                                                                                                              |                              |



| Sigla | Attività                                                                                                                                                    | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                            |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                                                | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Rullo compressore                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                     | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                                             | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)</b>                                                                                              |                              |
| LV    | Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento                                                                                                    |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                            |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P3 = 9                  |
| CM    | Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]                                                                                                        | E4 * P4 = 16                 |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Finitrice                                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                           | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                                                   | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Rullo compressore                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                                                | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                     | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                                             | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Opere d'arte (fase)</b>                                                                                                                                  |                              |
| LF    | <b>Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)</b>                                                                      |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali                                                                            |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                            |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Pompa a mano per disarmante                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Nebbie                                                                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                          | Entità del Danno Probabilità |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Rumore                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| CH    | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]           | E3 * P3 = 9                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                         | E1 * P3 = 3                  |
| LF    | <b>Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)</b>                                       |                              |
| LV    | Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali                                             |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                             |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                  |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                    |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Trancia-piegaferri                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                         | E1 * P3 = 3                  |
| MA    | Autogru                                                                                                                           |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                         | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                    | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                        | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                               | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)</b>                                                      |                              |
| LV    | Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali                                                              |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                             |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                  |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                    |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Vibratore elettrico per calcestruzzo                                                                                              |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| CH    | Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autobetoniera                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                         | E2 * P2 = 4                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                    | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                               | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                        | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                    | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                | E2 * P2 = 4                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                         | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Autopompa per cls                                                                                                                 |                              |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                         | E4 * P2 = 8                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                    | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                    | E1 * P2 = 2                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                         | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                   | E1 * P2 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                        | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)</b>                                                                                               |                              |
| LV    | Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte                                                                                                |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]             | E1 * P1 = 1                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                                          | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Dumper                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                              | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]                     | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                          | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Opere complementari (fase)</b>                                                                                                                |                              |
| LF    | <b>Montaggio di guard-rails (sottofase)</b>                                                                                                      |                              |
| LV    | Addetto al montaggio di guard-rails                                                                                                              |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P3 = 9                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                                          | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                        |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                              | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                               | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Posa di segnaletica verticale (sottofase)</b>                                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto alla posa di segnali stradali                                                                                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P3 = 9                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]             | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                        |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                       | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                              | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                               | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>Pulizia di sede stradale (sottofase)</b>                                                                                                      |                              |
| LV    | Addetto alla pulizia di sede stradale                                                                                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P3 = 9                  |
| MA    | Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)                                                                                                     |                              |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                              | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                       | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                        | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                                   | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RM    | Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".] | E3 * P3 = 9                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                           | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>LAVORI MOVIMENTO TERRA</b>                                                                                                                              |                              |
| LF    | <b>Scavi a sezione obbligata (fase)</b>                                                                                                                    |                              |
| LF    | <b>Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti (sottofase)</b>                                                                                         |                              |
| LV    | Addetto allo scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti                                                                                               |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                             |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E4 * P3 = 12                 |
| RS    | Seppellimento, sprofondamento                                                                                                                              | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                                  |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                              | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                        | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Escavatore                                                                                                                                                 |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                             | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                        | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                                | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                                             |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                        | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                            | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Scavi eseguiti a mano (fase)</b>                                                                                                                        |                              |
| LF    | <b>Scavo eseguito a mano (sottofase)</b>                                                                                                                   |                              |
| LV    | Addetto allo scavo eseguito a mano                                                                                                                         |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                           |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                                      |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                                  | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                             |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                           | E1 * P1 = 1                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                                                    | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Seppellimento, sprofondamento                                                                                                                              | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Dumper                                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]       | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                               | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Protezione degli scavi (fase)</b>                                                                                               |                              |
| LF    | <b>Protezione delle pareti di scavo (sottofase)</b>                                                                                |                              |
| LV    | Addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo                                                                  |                              |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Sega circolare                                                                                                                     |                              |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]            | E3 * P3 = 9                  |
| LF    | <b>Rinterri e rinfianchi (fase)</b>                                                                                                |                              |
| LF    | <b>Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase)</b>                                                                           |                              |
| LV    | Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina                                                                                   |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| MA    | Dumper                                                                                                                             |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]       | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                               | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                          | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                       | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina (sottofase)</b>                                                                        |                              |
| LV    | Addetto al rinfiacco con sabbia eseguito a macchina                                                                                |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Compattatore a piatto vibrante                                                                                                     |                              |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Rumore                                                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                                           | Entità del Danno Probabilità |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Vibrazioni                                                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| RM    | Rumore per "Addetto compattatore a piatto vibrante" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."] | E3 * P3 = 9                  |
| VB    | Vibrazioni per "Addetto compattatore a piatto vibrante" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Terna                                                                                                                                              |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                        | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Tracciamenti e risezionamenti (fase)</b>                                                                                                        |                              |
| LF    | <b>Tracciamento dell'asse di scavo (sottofase)</b>                                                                                                 |                              |
| LV    | Addetto al tracciamento dell'asse di scavo                                                                                                         |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| LF    | <b>Risezionamento del profilo del terreno (sottofase)</b>                                                                                          |                              |
| LV    | Addetto al risezionamento del profilo del terreno                                                                                                  |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                                   |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                              |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E4 * P3 = 12                 |
| MA    | Autocarro                                                                                                                                          |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                     | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                                              | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Grader                                                                                                                                             |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P2 = 2                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                                         | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore grader" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]                       | E3 * P3 = 9                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore grader" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                                            | E2 * P3 = 6                  |
| MA    | Pala meccanica                                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoiamenti, stritolamenti                                                                                                                         | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                                          | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                                | E3 * P1 = 3                  |

| Sigla | Attività                                                                                                                             | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]                         | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>LAVORI DI URBANIZZAZIONE</b>                                                                                                      |                              |
| LF    | <b>FOGNATURE (fase)</b>                                                                                                              |                              |
| LF    | <b>Posa di conduttura fognaria in materie plastiche (sottofase)</b>                                                                  |                              |
| LV    | Addetto alla posa di conduttura fognaria in materie plastiche                                                                        |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                     |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Saldatrice polifusione                                                                                                               |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Inalazione fumi, gas, vapori                                                                                                         | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Scala semplice                                                                                                                       |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Movimentazione manuale dei carichi                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                            | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro con gru                                                                                                                    |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                       | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]                                   | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>IMPIANTI A RETE (fase)</b>                                                                                                        |                              |
| LF    | <b>Opere d'arte (sottofase)</b>                                                                                                      |                              |
| LF    | <b>Pozzetti di ispezione e opere d'arte (sottofase)</b>                                                                              |                              |
| LV    | Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte                                                                            |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                     |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                            | E3 * P2 = 6                  |
| MC1   | M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]                              | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro con gru                                                                                                                    |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                            | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                       | E4 * P1 = 4                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                                  | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                           | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]        | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                   | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]                                   | E2 * P1 = 2                  |
| LF    | <b>LAVORI DI INGEGNERIA NATURALISTICA</b>                                                                                            |                              |
| LF    | <b>Scavi e riprofilature del terreno (fase)</b>                                                                                      |                              |
| LF    | <b>Scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici (sottofase)</b>                                         |                              |
| LV    | Addetto allo scavo di pulizia e riprofilatura del terreno eseguito con mezzi meccanici                                               |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                                     |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                                   | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                                |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                            | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                                     | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                           | E4 * P3 = 12                 |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                       | E1 * P1 = 1                  |



| Sigla | Attività                                                                                                                       | Entità del Danno Probabilità |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| RS    | Seppellimento, sprofondamento                                                                                                  | E3 * P2 = 6                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                          | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Escavatore                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                    | E2 * P3 = 6                  |
| LF    | <b>Formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici (sottofase)</b>                                         |                              |
| LV    | Addetto alla formazione di banchine o terrazzamenti eseguite con mezzi meccanici                                               |                              |
| AT    | Attrezzi manuali                                                                                                               |                              |
| RS    | Punture, tagli, abrasioni                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E1 * P1 = 1                  |
| AT    | Andatoie e Passerelle                                                                                                          |                              |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta di materiale dall'alto o a livello                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Caduta dall'alto                                                                                                               | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E4 * P3 = 12                 |
| RS    | Seppellimento, sprofondamento                                                                                                  | E3 * P2 = 6                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| MA    | Autocarro                                                                                                                      |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Getti, schizzi                                                                                                                 | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RM    | Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]  | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Urti, colpi, impatti, compressioni                                                                                             | E2 * P1 = 2                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]                                          | E2 * P1 = 2                  |
| MA    | Escavatore                                                                                                                     |                              |
| RS    | Cesoamenti, stritolamenti                                                                                                      | E2 * P1 = 2                  |
| RS    | Elettrocuzione                                                                                                                 | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Inalazione polveri, fibre                                                                                                      | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Incendi, esplosioni                                                                                                            | E3 * P1 = 3                  |
| RS    | Investimento, ribaltamento                                                                                                     | E3 * P1 = 3                  |
| RM    | Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".] | E1 * P1 = 1                  |
| RS    | Scivolamenti, cadute a livello                                                                                                 | E1 * P1 = 1                  |
| VB    | Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]                                    | E2 * P3 = 6                  |

#### LEGENDA:

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo; [P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.





# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2005**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

## Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

**Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.**

## Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1 L_{Aeq,i}}$$

dove:

$L_{EX}$  è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$  è il livello di esposizione media equivalente  $L_{eq}$  in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

$p_i$  è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del  $L_{Aeq,i}$  effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando  $L_{Aeq, i}$  effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

| <b>Rumori non impulsivi</b>                                |                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math></b> | <b>Stima della protezione</b> |
| Maggiore di Lact                                           | Insufficiente                 |
| Tra Lact e Lact - 5                                        | Accettabile                   |
| Tra Lact - 5 e Lact - 10                                   | Buona                         |
| Tra Lact - 10 e Lact - 15                                  | Accettabile                   |
| Minore di Lact - 15                                        | Troppo alta (iperprotezione)  |

| <b>Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)</b>            |                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math></b> | <b>Stima della protezione</b> |
| Maggiore di Lact                                           | Insufficiente                 |
| Tra Lact e Lact - 15                                       | Accettabile/Buona             |
| Minore di Lact - 15                                        | Troppo alta (iperprotezione)  |

| <b>Rumori impulsivi</b>                                                            |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math> e <math>p_{peak}</math></b> | <b>Stima della protezione</b> |
| $L_{Aeq}$ o $p_{peak}$ maggiore di Lact                                            | DPI-u non adeguato            |
| $L_{Aeq}$ e $p_{peak}$ minori di Lact                                              | DPI-u adeguato                |

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(\*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" ( $L_{Aeq}$  maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" ( $L_{Aeq}$  minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

#### Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I , digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1 . Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

| <b>Lavoratori e Macchine</b>                                                        |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Mansione                                                                            | ESITO DELLA VALUTAZIONE                              |
| 1) Addetto al rinfilanco con sabbia eseguito a macchina                             | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 2) Addetto alla demolizione di fondazione stradale                                  | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 3) Addetto alla formazione di fondazione stradale                                   | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 4) Addetto alla formazione di rilevato stradale                                     | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 5) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte                                | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 6) Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte                        | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 7) Addetto alla posa di segnali stradali                                            | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 8) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 9) Addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo                | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 10) Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte                       | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 11) Addetto alla rimozione di guard-rails                                           | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 12) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento                      | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 13) Autobetoniera                                                                   | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 14) Autocarro                                                                       | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 15) Autocarro con gru                                                               | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 16) Autogru                                                                         | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 17) Autopompa per cls                                                               | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 18) Dumper                                                                          | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 19) Escavatore                                                                      | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 20) Escavatore con martello demolitore                                              | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 21) Finitrice                                                                       | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 22) Grader                                                                          | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 23) Pala meccanica                                                                  | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |
| 24) Rullo compressore                                                               | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 25) Scarificatrice                                                                  | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 26) Sonda di perforazione                                                           | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 27) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)                                    | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"          |
| 28) Terna                                                                           | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"            |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;

- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

**Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                                         | Scheda di valutazione                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Addetto al rinfilanco con sabbia eseguito a macchina                             | SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto compattatore a piatto vibrante"            |
| Addetto alla demolizione di fondazione stradale                                  | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla formazione di fondazione stradale                                   | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla formazione di rilevato stradale                                     | SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte                                | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte                        | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Addetto alla posa di segnali stradali                                            | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente"                        |
| Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali | SCHEDA N.5 - Rumore per "Carpentiere"                                       |
| Addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo                | SCHEDA N.5 - Rumore per "Carpentiere"                                       |
| Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte                        | SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"      |
| Addetto alla rimozione di guard-rails                                            | SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"      |
| Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento                       | SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Autobetoniera                                                                    | SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autobetoniera"                           |
| Autocarro con gru                                                                | SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autocarro"                               |
| Autocarro                                                                        | SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autocarro"                               |
| Autogru                                                                          | SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autogru"                                 |
| Autopompa per cls                                                                | SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"           |
| Dumper                                                                           | SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore dumper"                                 |
| Escavatore con martello demolitore                                               | SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"     |
| Escavatore                                                                       | SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore escavatore"                             |
| Finitrice                                                                        | SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore rifinitrice"                            |
| Grader                                                                           | SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore grader"                                 |
| Pala meccanica                                                                   | SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore pala meccanica"                         |
| Rullo compressore                                                                | SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore rullo compressore"                      |
| Scarificatrice                                                                   | SCHEDA N.18 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"                   |
| Sonda di perforazione                                                            | SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore trivellatrice"                          |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)                                     | SCHEDA N.20 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"   |
| Terna                                                                            | SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore escavatore"                             |

### **SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto compattatore a piatto vibrante"**

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 192 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                         |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |
| 1) PIASTRA BATTENTE - BOMAG - BP 18-45-2 [Scheda: 939-TO-1596-1-RPR-11] |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                  |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                                                                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                                                                                                                         |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 50.0                                                                                                                    | 92.4                       | NO    | 77.4                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 113.4                      | [B]   | 113.4                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 20.0 | - | -   |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 90.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 75.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:<br>Addetto al rinfiamento con sabbia eseguito a macchina.                                                     |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

## SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                       |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                                                                                                         | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                                                                                                              |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 1) TAGLIASFALTO A DISCO (B618)                                                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 3.0                                                                                                          | 103.0                      | NO    | 76.8                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 35.0 | - | -   |
| LEX                                                                                                          |                            |       | 88.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                               |                            |       | 62.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:                                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Addetto alla demolizione di fondazione stradale; Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento. |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

## SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    |   | L | M | H | SNR |
|                                                                         |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |   |     |
| 1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11] |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 10.0                                                                    | 80.7                       | NO    | 80.7                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                         | 103.9                      | [B]   | 103.9                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |   |     |
| LEX                                                                     |                            |       | 71.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                          |                            |       | 71.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|--------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]   | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|        | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|        |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
|        |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

**Fascia di appartenenza:**

Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

**Mansioni:**

Addetto alla formazione di fondazione stradale; Addetto alla formazione di rilevato stradale.

#### SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                                               |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                                                 | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                      | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                                                      |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]                                                                              |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                                                 | 80.7                       | NO    | 80.7                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                      | 103.9                      | [B]   | 103.9                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - |   |     |
| LEX                                                                                                                                                  |                            |       | 71.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                                                       |                            |       | 71.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                                                                              |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".                                                           |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                                                                            |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte; Addetto alla posa di segnali stradali. |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

#### SCHEDA N.5 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                       |                            |                            |                                 |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------------|-----|----|----|----|----|------|---|---|
| T[%]                                                                                         | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.                       | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
|                                                                                              |                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig.                           |                   | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C)           | Banda d'ottava APV |     |    |    |    |    | L    | M | H |
|                                                                                              | 125                        |                            |                                 |                   |                                           | 250                | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |      |   |   |
| 1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11]                 |                            |                            |                                 |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
| 10.0                                                                                         | 99.6                       | NO                         | 77.1                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
|                                                                                              | 122.4                      | [B]                        | 122.4                           |                   | -                                         | -                  | -   | -  | -  | -  | -  | 30.0 | - | - |
| LEX                                                                                          |                            |                            | 90.0                            |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |                            | 68.0                            |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |                            |                                 |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |                            |                                 |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |
| Mansioni:                                                                                    |                            |                            |                                 |                   |                                           |                    |     |    |    |    |    |      |   |   |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                                               |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                                                 | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                                                      | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                                                      |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo. |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

## SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 189 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%]                                                                                              | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                   | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    | L    | M | H | SNR |
|                                                                                                   |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |      |   |   |     |
| 1) ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE (B247)                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 85.0                                                                                              | 90.0                       | NO    | 75.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                   | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 20.0 | - | - | -   |
| LEX                                                                                               |                            |       | 90.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                    |                            |       | 75.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                           |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                         |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla rimozione di guard-rails. |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

## SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                  | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                       |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) AUTOBETONIERA (B10)                                                                                                |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 80.0                                                                                                                  | 80.0                       | NO    | 80.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                                                   |                            |       | 80.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                        |                            |       | 80.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Autobetoniera.                                                                                           |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |



### SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                     |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                       | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                            |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) AUTOCARRO (B36)                                                                         |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                       | 78.0                       | NO    | 78.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - |   |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 78.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 78.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Autocarro; Autocarro con gru.                                                              |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

### SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                     |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                       | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                            |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) AUTOGRU' (B90)                                                                          |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 75.0                                                                                       | 81.0                       | NO    | 81.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                            | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 80.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 80.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Autogru.                                                                                   |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

### SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore              |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|---------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                     | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                     |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |
| 1) AUTOPOMPA (B117) |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                | 79.0                       | NO    | 79.0                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                     |                            |                            |                                 |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|
| T[%]                                                                                       | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.                       | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione       |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
|                                                                                            |                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig.                           |                 | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) | Banda d'ottava APV |     |    |    |    |    |   | L | M | H |
|                                                                                            | 125                        |                            |                                 |                 |                                 | 250                | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |   |
|                                                                                            | 100.0                      | [B]                        | 100.0                           |                 | -                               | -                  | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |   |
| LEX                                                                                        |                            |                            | 79.0                            |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |                            | 79.0                            |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |                            |                                 |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |                            |                                 |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Mansioni:                                                                                  |                            |                            |                                 |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |
| Autopompa per cls.                                                                         |                            |                            |                                 |                 |                                 |                    |     |    |    |    |    |   |   |   |   |

### SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                  |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    | L    | M | H | SNR |
|                                                                                                                         |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |      |   |   |     |
| 1) Utilizzo dumper (B194)                                                                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 85.0                                                                                                                    | 88.0                       | NO    | 79.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 12.0 | - | - | -   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315)                                                                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 10.0                                                                                                                    | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |     |
| 3) Fisiologico (A315)                                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 5.0                                                                                                                     | 64.0                       | NO    | 64.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | -    | - | - |     |
| L <sub>EX</sub>                                                                                                         |                            |       | 88.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| L <sub>EX</sub> (effettivo)                                                                                             |                            |       | 79.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Mansioni:<br>Dumper.                                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

### SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                       |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|----------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                         | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                              |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE (B250) |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                  |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                                                                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                                                                                                                         |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 80.0                                                                                                                    | 90.0                       | NO    | 75.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 20.0 | - | -   |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 90.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 75.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:<br>Escavatore con martello demolitore.                                                                        |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

### SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                  | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                       |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |     |
| 1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                                                  | 76.7                       | NO    | 76.7                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                       | 113.0                      | [B]   | 113.0                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |     |
| LEX                                                                                                                   |                            |       | 76.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                        |                            |       | 76.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Escavatore; Terna.                                                                                       |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |     |

### SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|-----------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                  | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                       | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                       |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 1) RIFINITRICE (B539) |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 85.0                  | 89.0                       | NO    | 74.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                       | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 20.0 | - | -   |
| LEX                   |                            |       | 89.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)        |                            |       | 74.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|                                                                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                         |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Finitrice.                                                                                                 |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |

### SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore grader"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 145 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                       |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                                                                                         | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                                                                                              |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 1) GRADER (B284)                                                                             |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 85.0                                                                                         | 90.0                       | NO    | 75.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 20.0 | - | -   |
| LEX                                                                                          |                            |       | 90.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 75.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Grader.                                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

### SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                     |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                       | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    |   | L | M | H | SNR |
|                                                                                            |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |   |   |   |   |     |
| 1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]                      |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                       | 68.1                       | NO    | 68.1                            | -               | -                         |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
|                                                                                            | 119.9                      | [B]   | 119.9                           |                 | -                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | - | - | - |   |     |
| LEX                                                                                        |                            |       | 68.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                             |                            |       | 68.0                            |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                    |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                  |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |
| Pala meccanica.                                                                            |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |   |   |   |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|--------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%]   | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |   |   |   |     |
|        | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    | L | M | H | SNR |
|        |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |   |   |     |

### SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                  |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    |      | L | M | H | SNR |
|                                                                                                                         |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |      |   |   |   |     |
| 1) RULLO COMPRESSORE (B550)                                                                                             |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                                                    | 89.0                       | NO    | 74.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 20.0 | - | - | - |     |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 89.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 74.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Mansioni:<br>Rullo compressore.                                                                                         |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |

### SCHEDA N.18 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                                  |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%]                                                                                                                    | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    | L | M    | H | SNR |
|                                                                                                                         |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |   |      |   |     |
| 1) Utilizzo fresa (B281)                                                                                                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 65.0                                                                                                                    | 94.0                       | NO    | 79.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | 20.0 | - | -   |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A317)                                                                                 |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 30.0                                                                                                                    | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| 3) Fisiologico (A317)                                                                                                   |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| 5.0                                                                                                                     | 68.0                       | NO    | 68.0                            | -                 | -                                         |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
|                                                                                                                         | 100.0                      | [A]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -   |
| LEX                                                                                                                     |                            |       | 93.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                          |                            |       | 78.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Fascia di appartenenza:<br>Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |
| Mansioni:                                                                                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |   |      |   |     |

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore          |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |  |   |   |   |     |
|-----------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|--|---|---|---|-----|
| T[%]            | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione |     |     |    |    |    |    |  |   |   |   |     |
|                 | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                 | Banda d'ottava APV        |     |     |    |    |    |    |  | L | M | H | SNR |
|                 |                            |       |                                 |                 | 125                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |  |   |   |   |     |
| Scarificatrice. |                            |       |                                 |                 |                           |     |     |    |    |    |    |  |   |   |   |     |

### SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%]                                                                                                              | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                   | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    | L    | M | H | SNR |
|                                                                                                                   |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |      |   |   |     |
| 1) TRIVELLATRICE (B664)                                                                                           |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| 75.0                                                                                                              | 86.0                       | NO    | 71.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
|                                                                                                                   | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 20.0 | - | - | -   |
| LEX                                                                                                               |                            |       | 85.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                                                    |                            |       | 70.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                                           |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                                         |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |
| Sonda di perforazione.                                                                                            |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |     |

### SCHEDA N.20 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

| Rumore                                                                                       |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|---|-----|
| T[%]                                                                                         | L <sub>A,eq</sub><br>dB(A) | Imp.  | L <sub>A,eq</sub> eff.<br>dB(A) | Efficacia DPI-u   | Dispositivo di protezione                 |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                              | P <sub>peak</sub><br>dB(C) | Orig. | P <sub>peak</sub> eff.<br>dB(C) |                   | Banda d'ottava APV                        |     |     |    |    |    |    |      | L | M | H | SNR |
|                                                                                              |                            |       |                                 |                   | 125                                       | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k |      |   |   |   |     |
| 1) SPAZZOLATRICE - ASPIRATRICE STRADALE (B611)                                               |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| 85.0                                                                                         | 88.0                       | NO    | 79.0                            | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
|                                                                                              | 100.0                      | [B]   | 100.0                           |                   | -                                         | -   | -   | -  | -  | -  | -  | 12.0 | - | - | - |     |
| LEX                                                                                          |                            |       | 88.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| LEX(effettivo)                                                                               |                            |       | 79.0                            |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Fascia di appartenenza:                                                                      |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Mansioni:                                                                                    |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).                                                |                            |       |                                 |                   |                                           |     |     |    |    |    |    |      |   |   |   |     |



# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

## Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

## Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

## Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni svolte dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

## Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

## Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $2,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza,



dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superiori 0,5 m/s<sup>2</sup>; se tale livello è inferiore o pari a 0,5 m/s<sup>2</sup>, occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

### Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito [www.portaleagentifisici.it](http://www.portaleagentifisici.it)) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

#### [A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.

Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

#### [B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

#### [C] - Valore misurato di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

#### [D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

#### [E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

### Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

#### Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro,  $A(8)$  (m/s<sup>2</sup>), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ( $A(w)_{\text{sum}}$ ) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di  $A(8)$  è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{\text{sum}} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{\text{sum}} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s<sup>2</sup>) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s<sup>2</sup>, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)<sub>i</sub> è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{sum},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%<sub>i</sub> e A(w)<sub>sum,i</sub> sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)<sub>sum</sub> relativi alla operazione i-esima.

### Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s<sup>2</sup>), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{\text{max}} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{\text{max}} (T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)<sub>max</sub> il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s<sup>2</sup>) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s<sup>2</sup>, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

A(8)<sub>i</sub> è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{max},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%<sub>i</sub> a A(w)<sub>max,i</sub> sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)<sub>max</sub> relativi alla operazione i-esima.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

| <b>Lavoratori e Macchine</b>                                  |                                            |                                          |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| Mansione                                                      | ESITO DELLA VALUTAZIONE                    |                                          |
|                                                               | Mano-braccio (HAV)                         | Corpo intero (WBV)                       |
| 1) Addetto al rinfiamento con sabbia eseguito a macchina      | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 2) Addetto alla demolizione di fondazione stradale            | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 3) Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte  | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 4) Addetto alla rimozione di guard-rails                      | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 5) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " | "Non presente"                           |
| 6) Autobetoniera                                              | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 7) Autocarro                                                  | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 8) Autocarro con gru                                          | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 9) Autogru                                                    | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 10) Autopompa per cls                                         | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 11) Dumper                                                    | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 12) Escavatore                                                | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 13) Escavatore con martello demolitore                        | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 14) Finitrice                                                 | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 15) Grader                                                    | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 16) Pala meccanica                                            | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 17) Rullo compressore                                         | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 18) Scarificatrice                                            | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 19) Sonda di perforazione                                     | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |
| 20) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)              | "Non presente"                             | "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "      |
| 21) Terna                                                     | "Non presente"                             | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |

## SCHEDA DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

**Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                   | Scheda di valutazione                                                           |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Addetto al rinfiamento con sabbia eseguito a macchina      | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto compattatore a piatto vibrante"            |
| Addetto alla demolizione di fondazione stradale            | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte  | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"            |
| Addetto alla rimozione di guard-rails                      | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"            |
| Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" |
| Autobetoniera                                              | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"                           |
| Autocarro con gru                                          | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                               |
| Autocarro                                                  | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"                               |
| Autogru                                                    | SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogru"                                 |
| Autopompa per cls                                          | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"                           |
| Dumper                                                     | SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore dumper"                                  |
| Escavatore con martello demolitore                         | SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"      |

**Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione**

| Mansione                                     | Scheda di valutazione                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Escavatore                                   | SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"                            |
| Finitrice                                    | SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"                          |
| Grader                                       | SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore grader"                               |
| Pala meccanica                               | SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"                       |
| Rullo compressore                            | SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"                    |
| Scarificatrice                               | SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"                 |
| Sonda di perforazione                        | SCHEDA N.15 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"                        |
| Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale) | SCHEDA N.16 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" |
| Terna                                        | SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"                            |

### **SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto compattatore a piatto vibrante"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 192 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo compattatore a piatto vibrante per 50%.

| Macchina o Utensile utilizzato                       |                            |                      |                        |                                             |      |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                    | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                  |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Compattatore a piatto vibrante (generica)         |                            |                      |                        |                                             |      |
| 50.0                                                 | 0.8                        | 40.0                 | 4.0                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| HAV - Esposizione A(8)                               |                            | 40.00                | 2.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Non presente"                  |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                            |                            |                      |                        |                                             |      |
| Addetto al rinfiacco con sabbia eseguito a macchina. |                            |                      |                        |                                             |      |

### **SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"**

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo tagliasfalto a disco per 2%; utilizzo tagliasfalto a martello per 2%; utilizzo martello demolitore pneumatico per 1%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                           |                            |                      |                        |                                             |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                        | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                                                                                                      |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| <b>1) Tagliasfalto a disco (generico)</b>                                                                                                |                            |                      |                        |                                             |      |
| 2.0                                                                                                                                      | 0.8                        | 1.6                  | 3.4                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| <b>2) Tagliasfalto a martello (generico)</b>                                                                                             |                            |                      |                        |                                             |      |
| 2.0                                                                                                                                      | 0.8                        | 1.6                  | 24.1                   | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| <b>3) Martello demolitore pneumatico (generico)</b>                                                                                      |                            |                      |                        |                                             |      |
| 1.0                                                                                                                                      | 0.8                        | 0.8                  | 24.1                   | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV  |
| <b>HAV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                            |                            | <b>4.00</b>          | <b>3.750</b>           |                                             |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "<br>Corpo Intero (WBV) = "Non presente" |                            |                      |                        |                                             |      |
| <b>Mansioni:</b>                                                                                                                         |                            |                      |                        |                                             |      |

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                               |                            |                      |                        |              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                            | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                          |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |              |      |
| Addetto alla demolizione di fondazione stradale; Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento. |                            |                      |                        |              |      |

### SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 190 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo martello demolitore pneumatico per 50%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                           |                            |                      |                                                 |              |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                        | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione                          | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                                                      |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]                             |              |      |
| <b>1) Martello demolitore pneumatico (generico)</b>                                                                                      |                            |                      |                                                 |              |      |
| 50.0                                                                                                                                     | 0.8                        | 40.0                 | 7.9 [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) |              | HAV  |
| <b>HAV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                            |                            | <b>40.00</b>         | <b>4.996</b>                                    |              |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> "<br>Corpo Intero (WBV) = "Non presente" |                            |                      |                                                 |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla rimozione di cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla rimozione di guard-rails.                    |                            |                      |                                                 |              |      |

### SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                    |                            |                      |                                                 |              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                 | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione                          | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                                               |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]                             |              |      |
| <b>1) Autobetoniera (generica)</b>                                                                                                |                            |                      |                                                 |              |      |
| 40.0                                                                                                                              | 0.8                        | 32.0                 | 0.7 [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) |              | WBV  |
| <b>WBV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                     |                            | <b>32.00</b>         | <b>0.373</b>                                    |              |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"<br>Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                                                 |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Autobetoniera; Autopompa per cls.                                                                             |                            |                      |                                                 |              |      |

### SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato |                            |                      |                                                 |              |      |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione              | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione                          | Origine dato | Tipo |
| [%]                            |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]                             |              |      |
| <b>1) Autocarro (generico)</b> |                            |                      |                                                 |              |      |
| 60.0                           | 0.8                        | 48.0                 | 0.5 [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) |              | WBV  |

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                       |                            |                      |                        |              |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                    | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                                  |                            | [%]                  | [m/s²]                 |              |      |
| <b>WBV - Esposizione A(8)</b>                                                                                        |                            | <b>48.00</b>         | <b>0.374</b>           |              |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"<br>Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" |                            |                      |                        |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Autocarro; Autocarro con gru.                                                                    |                            |                      |                        |              |      |

### SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

| Macchina o Utensile utilizzato              |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                           | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                         |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Autogrù (generica)                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| 75.0                                        | 0.8                        | 60.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                      |                            | 60.00                | 0.372                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"         |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| Autogrù.                                    |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Dumper (generico)                                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                                          | 0.8                        | 48.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 48.00                | 0.506                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Dumper.                                                       |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate): a) utilizzo escavatore con martello demolitore per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Escavatore con martello demolitore (generico) |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                             | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Escavatore con martello demolitore.              |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Escavatore (generico)                         |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                             | 0.8                        | 48.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 48.00                | 0.506                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Escavatore; Terna.                               |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Rifinitrice (generica)                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                             | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Finitrice.                                       |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore grader"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 145 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo grader per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                         |                            |                      |                        |                                             |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                                                                                                      | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                                                                                                    |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| <b>1) Grader (generico)</b>                                                                                                            |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                                                                                                                   | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| <b>WBV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                          |                            | <b>52.00</b>         | <b>0.505</b>           |                                             |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"<br>Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Grader.                                                                                                            |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Pala meccanica (generica)                                  |                            |                      |                        |                                             |      |
| 60.0                                                          | 0.8                        | 48.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 48.00                | 0.506                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Pala meccanica.                                               |                            |                      |                        |                                             |      |

### SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino  
(Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

| Macchina o Utensile utilizzato                   |                            |                      |                        |                                             |      |
|--------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                              |                            | [%]                  | [m/s²]                 |                                             |      |
| 1) Rullo compressore (generico)                  |                            |                      |                        |                                             |      |
| 75.0                                             | 0.8                        | 60.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                           |                            | 60.00                | 0.503                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                          |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"              |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                        |                            |                      |                        |                                             |      |
| Rullo compressore.                               |                            |                      |                        |                                             |      |



| Macchina o Utensile utilizzato |                            |                      |                        |              |      |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------|
| Tempo lavorazione              | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                            |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |              |      |
|                                |                            |                      |                        |              |      |

#### SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo scarificatrice per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Scarificatrice (generica)                                  |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                                          | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Scarificatrice.                                               |                            |                      |                        |                                             |      |

#### SCHEDA N.15 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo trivellatrice per 65%.

| Macchina o Utensile utilizzato                                |                            |                      |                        |                                             |      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                             | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                           |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| 1) Trivellatrice (generica)                                   |                            |                      |                        |                                             |      |
| 65.0                                                          | 0.8                        | 52.0                 | 0.7                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |
| WBV - Esposizione A(8)                                        |                            | 52.00                | 0.505                  |                                             |      |
| Fascia di appartenenza:                                       |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"                           |                            |                      |                        |                                             |      |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> " |                            |                      |                        |                                             |      |
| Mansioni:                                                     |                            |                      |                        |                                             |      |
| Sonda di perforazione.                                        |                            |                      |                        |                                             |      |

#### SCHEDA N.16 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo macchina spazzolatrice - aspiratrice per 85%.

| Macchina o Utensile utilizzato                            |                            |                      |                        |                                             |      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|------|
| Tempo lavorazione                                         | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato                                | Tipo |
| [%]                                                       |                            | [%]                  | [m/s <sup>2</sup> ]    |                                             |      |
| <b>1) Macchina spazzolatrice - aspiratrice (generica)</b> |                            |                      |                        |                                             |      |
| 85.0                                                      | 0.8                        | 68.0                 | 0.5                    | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV  |

| Macchina o Utensile utilizzato                                                                                                    |                               |                         |                           |              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|------|
| Tempo<br>lavorazione                                                                                                              | Coefficiente di<br>correzione | Tempo di<br>esposizione | Livello di<br>esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%]                                                                                                                               |                               | [%]                     | [m/s <sup>2</sup> ]       |              |      |
| <b>WBV - Esposizione A(8)</b>                                                                                                     |                               | <b>68.00</b>            | <b>0.371</b>              |              |      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"<br>Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> " |                               |                         |                           |              |      |
| <b>Mansioni:</b><br>Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).                                                                 |                               |                         |                           |              |      |

# ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying"

## Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

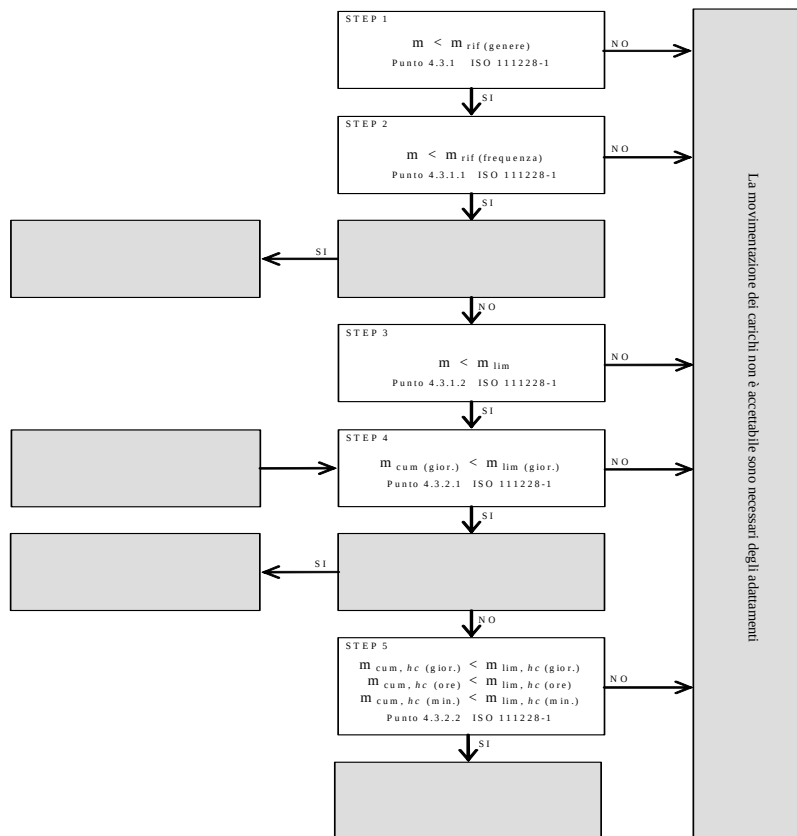
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

## Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



### Valutazione della massa di riferimento in base al genere, $m_{rif}$

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento  $m_{rif}$ , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

### Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, $m_{rif}$

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione  $f$  (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

### Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, $m_{lim}$

Nel terzo step si confronta la massa movimentata,  $m$ , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto  $m$ ;
- la distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza,  $v$ , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;
- la durata delle azioni di sollevamento,  $t$ ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$ ;
- la qualità della presa dell'oggetto,  $c$ .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \quad (1)$$

dove:

$m_{rif}$  è la massa di riferimento in base al genere.  
 $h_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ ;  
 $d_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;  
 $v_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;  
 $f_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;  
 $\alpha_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$ ;  
 $c_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della qualità della presa dell'oggetto,  $c$ .

#### Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa  $m_{cum}$  giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorative, con la massa raccomandata  $m_{lim.}$  giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

#### Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza  $h_c$  uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la massa cumulativa  $m_{cum}$  sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata  $m_{lim.}$  desunta dalla tabella 1 della norma ISO 11228-1.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

#### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                                   | ESITO DELLA VALUTAZIONE                        |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1) Addetto al montaggio di guard-rails                                     | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 2) Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.                           | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 3) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte                       | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 4) Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte               | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 5) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 6) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                  | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 7) Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere            | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 8) Addetto allo scavo eseguito a mano                                      | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

#### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|----------|-----------------------|
|----------|-----------------------|

**Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                                | Scheda di valutazione |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Addetto al montaggio di guard-rails                                     | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.                           | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte                       | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte               | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere                  | SCHEDA N.1            |
| Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere            | SCHEDA N.2            |
| Addetto allo scavo eseguito a mano                                      | SCHEDA N.1            |

### SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Condizioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Carico movimentato |                  | Carico movimentato (giornaliero) |                  | Carico movimentato (orario) |                  | Carico movimentato (minuto) |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | m                  | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>                 | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | [kg]               | [kg]             | [kg/giorno]                      | [kg/giorno]      | [kg/ora]                    | [kg/ora]         | [kg/minuto]                 | [kg/minuto]      |
| <b>1) Compito</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| Specifiche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.00              | 13.74            | 1200.00                          | 10000.00         | 300.00                      | 7200.00          | 5.00                        | 120.00           |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto al montaggio di guard-rails; Addetto alla perforazioni per paratie in c.a.; Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere; Addetto allo scavo eseguito a mano. |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
|-------------------------------------------------|--------|----------------------|------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------|-------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| Fascia di età                                   |        | Adulta               |      |         | Sesso                             |                | Maschio            |         |       | m <sub>rif</sub> [kg] |                | 25.00          |                |                   |                |
| Compito giornaliero                             |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
| Posizione del carico                            | Carico | Posizione delle mani |      |         | Distanza verticale e di trasporto |                | Durata e frequenza |         | Presa | Fattori riduttivi     |                |                |                |                   |                |
|                                                 | m      | h                    | v    | Ang.    | d                                 | h <sub>c</sub> | t                  | f       | c     | F <sub>M</sub>        | H <sub>M</sub> | V <sub>M</sub> | D <sub>M</sub> | Ang. <sub>M</sub> | C <sub>M</sub> |
|                                                 | [kg]   | [m]                  | [m]  | [gradi] | [m]                               | [m]            | [%]                | [n/min] |       | F <sub>M</sub>        | H <sub>M</sub> | V <sub>M</sub> | D <sub>M</sub> | Ang. <sub>M</sub> | C <sub>M</sub> |
| 1) Compito                                      |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
| Inizio                                          | 10.00  | 0.25                 | 0.50 | 30      | 1.00                              | <=1            | 50                 | 0.5     | buona | 0.81                  | 1.00           | 0.93           | 0.87           | 0.90              | 1.00           |
| Fine                                            |        | 0.25                 | 1.50 | 0       |                                   |                |                    |         |       | 0.81                  | 1.00           | 0.78           | 0.87           | 1.00              | 1.00           |

### SCHEDA N.2

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|-------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Condizioni                                      | Carico movimentato |                  | Carico movimentato (giornaliero) |                  | Carico movimentato (orario) |                  | Carico movimentato (minuto) |                  |
|                                                 | m                  | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>                 | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> |
|                                                 | [kg]               | [kg]             | [kg/giorno]                      | [kg/giorno]      | [kg/ora]                    | [kg/ora]         | [kg/minuto]                 | [kg/minuto]      |
| <b>1) Scavo</b>                                 |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| Specifiche                                      | 10.00              | 13.74            | 1200.00                          | 10000.00         | 300.00                      | 7200.00          | 5.00                        | 120.00           |

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri                                                       |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Condizioni                                                                                            | Carico movimentato |                  | Carico movimentato (giornaliero) |                  | Carico movimentato (orario) |                  | Carico movimentato (minuto) |                  |
|                                                                                                       | m                  | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>                 | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> | m <sub>cum</sub>            | m <sub>lim</sub> |
|                                                                                                       | [kg]               | [kg]             | [kg/giorno]                      | [kg/giorno]      | [kg/ora]                    | [kg/ora]         | [kg/minuto]                 | [kg/minuto]      |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili. |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere.                     |                    |                  |                                  |                  |                             |                  |                             |                  |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
|-------------------------------------------------|--------|----------------------|------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------|-------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| Fascia di età                                   |        | Adulta               |      |         | Sesso                             |                | Maschio            |         |       | m <sub>rif</sub> [kg] |                | 25.00          |                |                   |                |
|                                                 |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
| Compito giornaliero                             |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
| Posizione del carico                            | Carico | Posizione delle mani |      |         | Distanza verticale e di trasporto |                | Durata e frequenza |         | Presa | Fattori riduttivi     |                |                |                |                   |                |
|                                                 | m      | h                    | v    | Ang.    | d                                 | h <sub>c</sub> | t                  | f       | c     | F <sub>M</sub>        | H <sub>M</sub> | V <sub>M</sub> | D <sub>M</sub> | Ang. <sub>M</sub> | C <sub>M</sub> |
|                                                 | [kg]   | [m]                  | [m]  | [gradi] | [m]                               | [m]            | [%]                | [n/min] |       | F <sub>M</sub>        | H <sub>M</sub> | V <sub>M</sub> | D <sub>M</sub> | Ang. <sub>M</sub> | C <sub>M</sub> |
| 1) Scavo                                        |        |                      |      |         |                                   |                |                    |         |       |                       |                |                |                |                   |                |
| Inizio                                          | 10.00  | 0.25                 | 0.50 | 30      | 1.00                              | <=1            | 50                 | 0.5     | buona | 0.81                  | 1.00           | 0.93           | 0.87           | 0.90              | 1.00           |
| Fine                                            |        | 0.25                 | 1.50 | 0       |                                   |                |                    |         |       | 0.81                  | 1.00           | 0.78           | 0.87           | 1.00              | 1.00           |

# ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

## Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori".

Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.

Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi.

Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

## Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.

La saldatura si dice eterogenea quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.

La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

## Saldobrasatura

Nella saldatura-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C. Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

## Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.

A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

## Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

## Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la



maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

## Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

## Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

### Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).

L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

### Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO<sub>2</sub> dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

### Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

## Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.

Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

## Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- UNI EN 166:2004 "Protezione personale dagli occhi - Specifiche"
- UNI EN 167:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"
- UNI EN 168:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"
- UNI EN 169:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri per saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 170:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 171:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 172:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri solari per uso industriale"
- UNI EN 175:1999 "Protezione personale degli occhi – Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"
- UNI EN 207:2004 "Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"
- UNI EN 208:2004 "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazione laser)"
- UNI EN 379:2004 "Protezione personale degli occhi – Filtri automatici per saldatura"
- UNI 10912:2000 "Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di

protezione degli occhi e del viso per attività lavorative."

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomicità), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).

I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, che invece è presente invece negli altri filtri per le radiazioni ottiche artificiali). In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.

Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:

- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:

- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.

Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.

Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.

Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

## Saldatura a gas

### Saldatura a gas e saldo-brasatura

| Lavoro                            | Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura |              |               |         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------|
|                                   | Portata di acetilene in litri all'ora [q]             |              |               |         |
|                                   | q ≤ 70                                                | 70 < q ≤ 200 | 200 < q ≤ 800 | q > 800 |
| Saldatura a gas e saldo-brasatura | 4                                                     | 5            | 6             | 7       |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Ossitaglio

| Lavoro     | Numeri di scala per l'ossitaglio         |                 |                 |
|------------|------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|            | Portata di ossigeno in litri all'ora [q] |                 |                 |
|            | 900 ≤ q < 2000                           | 2000 ≤ q ≤ 4000 | 4000 ≤ q ≤ 8000 |
| Ossitaglio | 5                                        | 6               | 7               |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

## Saldatura ad arco

### Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"**

| Numero di canali per saldatura ad arco - processo: elettrodo rivestito |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |
|------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|
| Corrente [A]                                                           |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |
| 1,5                                                                    | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |    |  |
| 8                                                                      |   |    |    |    |    |    | 9  |     |     | 10  |     |     | 11  |     |     | 12  |     |     | 13  |     | 14 |  |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Saldatura ad arco - Processo "MAG"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |    |
| 8            |   |    |    |    |    |    |    | 9   | 10  |     |     | 11  |     |     | 12  |     |     | 13  |     |     | 14 |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Saldatura ad arco - Processo "TIG"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| ---          |   |    | 8  |    |    | 9  |    |     | 10  |     |     | 11  |     |     | 12  |     |     | 13  |     | --- |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |    |     |
| ---          |   |    |    |    |    |    | 9  |     |     | 10  |     |     | 11  |     |     | 12  |     |     | 13  |     | 14 | --- |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |  |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |    |  |     |
| ---          |   |    |    |    |    |    |    |     | 10  |     |     | 11  |     |     | 12  |     |     | 13  |     |     | 14 |  | --- |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

## Taglio ad arco

### Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| 10           |   |    |    |    |    |    | 11 |     |     | 12  |     |     | 13  |     |     | 14  |     |     | 15  |     |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |  |
| ---          |   |    |    |    |    |    |    | 9   | 10  | 11  | 12  |     |     |     | 13  |     |     | --- |     |     |  |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

### Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

**Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"**

| Corrente [A] |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,5          | 6 | 10 | 15 | 30 | 40 | 60 | 70 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| -            | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | --- |

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.

Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                      | ESITO DELLA VALUTAZIONE     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere | Rischio alto per la salute. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione                                                   | Scheda di valutazione                                 |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere | SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" |

### SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

| Sorgente di rischio                                                             |                      |                     |          |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------|-----------------|
| Tipo                                                                            | Portata di acetilene | Portata di ossigeno | Corrente | Numero di scala |
|                                                                                 | [l/h]                | [l/h]               | [A]      | [Filtro]        |
| <b>1) Saldatura [Saldatura a gas (acetilene)]</b>                               |                      |                     |          |                 |
| Saldatura a gas                                                                 | inferiore a 70 l/h   | -                   | -        | 4               |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio alto per la salute.                   |                      |                     |          |                 |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere. |                      |                     |          |                 |

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

## Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.

Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

## Valutazione del rischio ( $R_{chim}$ )

Il Rischio ( $R_{chim}$ ) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo ( $P_{chim}$ ) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità ( $P_{chim}$ ) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria ( $E_{in}$ ) o per via cutanea ( $E_{cu}$ ) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).

Nel modello il Rischio ( $R_{chim}$ ) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio ( $R_{chim}$ ) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = \left[ (R_{chim,in})^2 + (R_{chim,cu})^2 \right]^{1/2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di  $R_{chim}$  per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0,1 \leq R_{chim, in} \leq 100 \quad (3)$$

$$0,1 \leq R_{chim, cu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico  $R_{chim}$  può essere il seguente:

$$0,10 < R_{chim} < 141,42 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

| Fascia di esposizione    |                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------|
| Rischio                  | Esito della valutazione                         |
| $R_{chim} < 0,1$         | Rischio inesistente per la salute               |
| $0,1 \leq R_{chim} < 15$ | Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute" |
| $15 \leq R_{chim} < 21$  | Rischio "Irrilevante per la salute"             |
| $21 \leq R_{chim} < 40$  | Rischio superiore a "Irrilevante per la salute" |
| $40 \leq R_{chim} < 80$  | Rischio rilevante per la salute                 |
| $R_{chim} > 80$          | Rischio alto per la salute                      |

### Pericolosità ( $P_{chim}$ )

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico ( $P_{chim}$ ) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.

**L'indice di pericolosità ( $P_{chim}$ ) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.**

**La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.**

Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.

Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

### Esposizione per via inalatoria ( $E_{in, sost}$ ) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ( $E_{in, sost}$ ) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale ( $E_p$ ), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza ( $f_d$ ), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in, sost} = E_p \cdot f_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale ( $E_p$ ) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

| Livello di esposizione |           | Esposizione potenziale ( $E_p$ ) |
|------------------------|-----------|----------------------------------|
| A.                     | Basso     | 1                                |
| B.                     | Moderato  | 3                                |
| C.                     | Rilevante | 7                                |
| D.                     | Alto      | 10                               |

Il Fattore di distanza ( $f_d$ ) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale ( $E_p$ ) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra  $f_d = 1,00$  (distanza inferiore ad un metro) a  $f_d = 0,10$  (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

| Distanza dalla sorgente di rischio chimico |                          | Fattore di distanza ( $f_d$ ) |
|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| A.                                         | Inferiore ad 1 m         | 1,00                          |
| B.                                         | Da 1 m a inferiore a 3 m | 0,75                          |

|    |                           |      |
|----|---------------------------|------|
| C. | Da 3 m a inferiore a 5 m  | 0,50 |
| D. | Da 5 m a inferiore a 10 m | 0,25 |
| E. | Maggiore o uguale a 10 m  | 0,10 |

### Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale ( $E_p$ )

L'indice di Esposizione potenziale ( $E_p$ ) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

### Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

#### Matrice di presenza potenziale

| Quantitativi presenti         | A.                  | B.                            | C.                           | D.                             | E.                          |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Proprietà chimico fisiche     | Inferiore di 0,1 kg | Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg | Da 1 kg a inferiore di 10 kg | Da 10 kg a inferiore di 100 kg | Maggiore o uguale di 100 kg |
| A. Stato solido               | 1. Bassa            | 1. Bassa                      | 1. Bassa                     | 2. Moderata                    | 2. Moderata                 |
| B. Nebbia                     | 1. Bassa            | 1. Bassa                      | 1. Bassa                     | 2. Moderata                    | 2. Moderata                 |
| C. Liquido a bassa volatilità | 1. Bassa            | 2. Moderata                   | 3. Rilevante                 | 3. Rilevante                   | 4. Alta                     |
| D. Polvere fine               | 1. Bassa            | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                        | 4. Alta                     |
| E. Liquido a media volatilità | 1. Bassa            | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                        | 4. Alta                     |
| F. Liquido ad alta volatilità | 1. Bassa            | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                        | 4. Alta                     |
| G. Stato gassoso              | 2. Moderata         | 3. Rilevante                  | 4. Alta                      | 4. Alta                        | 4. Alta                     |

### Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

#### Matrice di presenza effettiva

| Tipologia d'uso                | A.             | B.                    | C.              | D.             |
|--------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Livello di Presenza potenziale | Sistema chiuso | Inclusione in matrice | Uso controllato | Uso dispersivo |
| 1. Bassa                       | 1. Bassa       | 1. Bassa              | 1. Bassa        | 2. Media       |
| 2. Moderata                    | 1. Bassa       | 2. Media              | 2. Media        | 3. Alta        |
| 3. Rilevante                   | 1. Bassa       | 2. Media              | 3. Alta         | 3. Alta        |
| 4. Alta                        | 2. Media       | 3. Alta               | 3. Alta         | 3. Alta        |

### Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della

presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

#### Matrice di presenza controllata

| Tipologia di controllo | A.                    | B.                      | C.                       | D.                    | E.                    |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Presenza effettiva     | Contenimento completo | Aspirazione localizzata | Segregazione Separazione | Ventilazione generale | Manipolazione diretta |
| 1. Bassa               | 1. Bassa              | 1. Bassa                | 1. Bassa                 | 2. Media              | 2. Media              |
| 2. Media               | 1. Bassa              | 2. Media                | 2. Media                 | 3. Alta               | 3. Alta               |
| 3. Alta                | 1. Bassa              | 2. Media                | 3. Alta                  | 3. Alta               | 3. Alta               |

#### Matrice di esposizione potenziale

La quarta e ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

#### Matrice di esposizione potenziale

| Tempo d'esposizione             | A.                 | B.                            | C.                            | D.                           | E.                        |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Livello di Presenza controllata | Inferiore a 15 min | Da 15 min a inferiore a 2 ore | Da 2 ore a inferiore di 4 ore | Da 4 ore a inferiore a 6 ore | Maggiore o uguale a 6 ore |
| 1. Bassa                        | 1. Bassa           | 1. Bassa                      | 2. Moderata                   | 2. Moderata                  | 3. Rilevante              |
| 2. Media                        | 1. Bassa           | 2. Moderata                   | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                   |
| 3. Alta                         | 2. Moderata        | 3. Rilevante                  | 4. Alta                       | 4. Alta                      | 4. Alta                   |

#### Esposizione per via inalatoria ( $E_{in,lav}$ ) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ( $E_{in,lav}$ ) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

| Livello di esposizione | Esposizione ( $E_{in,lav}$ ) |
|------------------------|------------------------------|
| A. Basso               | 1                            |
| B. Moderato            | 3                            |
| C. Rilevante           | 7                            |
| D. Alto                | 10                           |

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

#### Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

#### Matrice di presenza controllata

| Tipologia di controllo           | A.                    | B.                      | C.                       | D.                    |
|----------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Quantitativi presenti            | Contenimento completo | Aspirazione controllata | Segregazione Separazione | Ventilazione generale |
| 1. Inferiore a 10 kg             | 1. Bassa              | 1. Bassa                | 1. Bassa                 | 2. Media              |
| 2. Da 10 kg a inferiore a 100 kg | 1. Bassa              | 2. Media                | 2. Media                 | 3. Alta               |
| 3. Maggiore o uguale a 100 kg    | 1. Bassa              | 2. Media                | 3. Alta                  | 3. Alta               |



## Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

### Matrice di esposizione inalatoria

| Tempo d'esposizione             | A.                 | B.                            | C.                            | D.                           | E.                        |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Livello di Presenza controllata | Inferiore a 15 min | Da 15 min a inferiore a 2 ore | Da 2 ore a inferiore di 4 ore | Da 4 ore a inferiore a 6 ore | Maggiore o uguale a 6 ore |
| 1. Bassa                        | 1. Bassa           | 1. Bassa                      | 2. Moderata                   | 2. Moderata                  | 3. Rilevante              |
| 2. Media                        | 1. Bassa           | 2. Moderata                   | 3. Rilevante                  | 3. Rilevante                 | 4. Alta                   |
| 3. Alta                         | 2. Moderata        | 3. Rilevante                  | 4. Alta                       | 4. Alta                      | 4. Alta                   |

## Esposizione per via cutanea ( $E_{cu}$ )

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico ( $E_{cu}$ ) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

### Matrice di esposizione cutanea

| Livello di contatto      | A.              | B.                   | C.                   | D.              |
|--------------------------|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| Tipologia d'uso          | Nessun contatto | Contatto accidentale | Contatto discontinuo | Contatto esteso |
| 1. Sistema chiuso        | 1. Bassa        | 1. Bassa             | 2. Moderata          | 3. Rilevante    |
| 2. Inclusione in matrice | 1. Bassa        | 2. Moderata          | 2. Moderata          | 3. Rilevante    |
| 3. Uso controllato       | 1. Bassa        | 2. Moderata          | 3. Rilevante         | 4. Alta         |
| 3. Uso dispersivo        | 1. Bassa        | 3. Rilevante         | 3. Rilevante         | 4. Alta         |

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

| Livello di esposizione | Esposizione cutanea ( $E_{cu}$ ) |
|------------------------|----------------------------------|
| A. Basso               | 1                                |
| B. Moderato            | 3                                |
| C. Rilevante           | 7                                |
| D. Alto                | 10                               |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                                            | ESITO DELLA VALUTAZIONE                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali             | Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute". |
| 2) Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.                           | Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute". |
| 3) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali | Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute". |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

**Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione**

| Mansione                                                                         | Scheda di valutazione |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali             | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.                           | SCHEDA N.1            |
| Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali | SCHEDA N.1            |

## SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

| Sorgente di rischio                                                                                                                                                                                                                 |                        |                    |                     |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Pericolosità della sorgente                                                                                                                                                                                                         | Esposizione inalatoria | Rischio inalatorio | Esposizione cutanea | Rischio cutaneo | Rischio chimico |
| [Pchim]                                                                                                                                                                                                                             | [Echim,in]             | [Rchim,in]         | [Echim,cu]          | [Rchim,cu]      | [Rchim]         |
| <b>1) Sostanza utilizzata</b>                                                                                                                                                                                                       |                        |                    |                     |                 |                 |
| 1.00                                                                                                                                                                                                                                | 3.00                   | 3.00               | 3.00                | 3.00            | 4.24            |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".                                                                                                                                                 |                        |                    |                     |                 |                 |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; Addetto alla getto di calcestruzzo per paratia in c.a.; Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali. |                        |                    |                     |                 |                 |

## Dettaglio delle sorgenti di rischio:

### 1) Sostanza utilizzata

#### Pericolosità(P<sub>chim</sub>):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

#### Esposizione per via inalatoria(E<sub>chim,in</sub>):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

#### Esposizione per via cutanea(E<sub>chim,cu</sub>):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

# ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

## Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.

Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.

Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

## Evidenza di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni sorgente di rischio cancerogena o mutagena è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

### Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

| Nuova Categoria | Descrizione, Frase H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carc.1A         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori.<br><b>Frase H</b><br>H 350 (Può provocare il cancro)                                                                                                                                                |
| Carc.1B         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di:<br>- adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali;<br>- altre informazioni specifiche.<br><b>Frase H</b><br>H 350 (Può provocare il cancro) |
| Carc.2          | <b>Descrizione</b><br>Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali.<br><b>Frase H</b><br>H 351 (Sospettato di provocare il cancro)                                              |

Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene

### Agente mutageno

Analoga agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

| Nuova Categoria | Descrizione, Frase H |
|-----------------|----------------------|
|-----------------|----------------------|

| Nuova Categoria | Descrizione, Frase H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muta.1A         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile.<br><b>Frase H</b><br>H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)                                                                                                                                                                                        |
| Muta.1B         | <b>Descrizione</b><br>Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di:<br>- adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali;<br>- altre informazioni specifiche.<br><b>Frase H</b><br>H340 (Può provocare alterazioni genetiche) |
| Muta.2          | <b>Descrizione</b><br>Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2.<br><b>Frase H</b><br>H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)                                                                                                                                                              |

**Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene**

## **Esposizione per via inalatoria ( $E_{in}$ )**

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno o mutageno è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.

Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

| Indice di esposizione inalatoria ( $E_{in}$ ) |                                | Esito della valutazione     |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1.                                            | Bassa (esposizione inalatoria) | Rischio basso per la salute |
| 2.                                            | Media (esposizione inalatoria) | Rischio medio per la salute |
| 3.                                            | Alta (esposizione inalatoria)  | Rischio alto per la salute  |

### **Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)**

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

#### *Proprietà chimico-fisiche*

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:

- Stato solido
- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità
- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

#### *Tipologia d'uso*

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso  
La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.
- Uso in inclusione in matrice  
La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.
- Uso controllato e non dispersivo  
Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui

sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.

- Uso con dispersione significativa  
Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

### Indice di disponibilità in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

| Tipologia d'uso           |                            | A.             | B.                    | C.              | D.             |
|---------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| Proprietà chimico-fisiche |                            | Sistema chiuso | Inclusione in matrice | Uso controllato | Uso dispersivo |
| A.                        | Stato solido               | 1. Bassa       | 1. Bassa              | 1. Bassa        | 2. Media       |
| B.                        | Nebbia                     | 1. Bassa       | 1. Bassa              | 1. Bassa        | 2. Media       |
| C.                        | Liquido a bassa volatilità | 1. Bassa       | 2. Media              | 2. Media        | 4. Alta        |
| D.                        | Polvere fine               | 1. Bassa       | 2. Media              | 3. Alta         | 4. Alta        |
| E.                        | Liquido a media volatilità | 1. Bassa       | 3. Alta               | 3. Alta         | 4. Alta        |
| F.                        | Liquido ad alta volatilità | 1. Bassa       | 3. Alta               | 3. Alta         | 4. Alta        |
| G.                        | Stato gassoso              | 2. Media       | 3. Alta               | 4. Alta         | 4. Alta        |

**Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria**

| Indice di disponibilità in aria (D) |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1.                                  | Bassa (disponibilità in aria) |
| 2.                                  | Media (disponibilità in aria) |
| 3.                                  | Alta (disponibilità in aria)  |

### Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

#### Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- Contenimento completo  
Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.
- Aspirazione localizzata  
E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.
- Segregazione / Separazione  
Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.
- Ventilazione generale (Diluizione)  
La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.
- Manipolazione diretta  
In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

| Tipologia di controllo  |                     | A.                    | B.                      | C.                         | D.                    | E.                    |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Indice di disponibilità |                     | Contenimento completo | Aspirazione localizzata | Segregazione / Separazione | Ventilazione generale | Manipolazione diretta |
| 1.                      | Bassa disponibilità | 1. Bassa              | 1. Bassa                | 1. Bassa                   | 2. Media              | 2. Media              |
| 2.                      | Media disponibilità | 1. Bassa              | 2. Media                | 2. Media                   | 3. Alta               | 3. Alta               |
| 3.                      | Alta disponibilità  | 1. Bassa              | 2. Media                | 3. Alta                    | 3. Alta               | 3. Alta               |

**Matrice 2 - Matrice di esposizione**

| Indice di esposizione (E) |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1.                        | Bassa (esposizione) |
| 2.                        | Media (esposizione) |
| 3.                        | Alta (esposizione)  |

### Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

#### Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.

- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

| Tempo d'esposizione<br>Indice di esposizione |                   | A.<br>Inferiore a 15 min | B.<br>Da 15 min a inferiore a 2 ore | C.<br>Da 2 ore a inferiore a 4 ore | D.<br>Da 4 ore a inferiore a 6 ore | E.<br>Maggiore o uguale a 6 ore |
|----------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1.                                           | Bassa esposizione | 1. Bassa                 | 1. Bassa                            | 2. Media                           | 2. Media                           | 2. Media                        |
| 2.                                           | Media esposizione | 1. Bassa                 | 2. Media                            | 2. Media                           | 4. Alta                            | 4. Alta                         |
| 3.                                           | Alta esposizione  | 2. Media                 | 2. Media                            | 4. Alta                            | 4. Alta                            | 4. Alta                         |

**Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione**

| Indice di intensità di esposizione (I) |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| 1.                                     | Bassa (intensità) |
| 2.                                     | Media (intensità) |
| 3.                                     | Alta (intensità)  |

### Esposizione per via cutanea (E<sub>cu</sub>)

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente cancerogeno o mutageno (E<sub>cu</sub>) è una funzione di due variabili, "Tipologia d'uso" e "Livello di contatto", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

#### Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.

- nessun contatto
- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);
- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.

1. Molto basso (0.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

1. Molto basso (0.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm<sup>2</sup>/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta. Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

| Tipologia d'uso             | A.             | B.            | C.              | D.             |
|-----------------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|
| Livello di contatto dermico | Sistema chiuso | Inclusione in | Uso controllato | Uso dispersivo |

|    |                      | matrice        |                |                |                |
|----|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A. | Nessun contatto      | 1. Molto Basso | 1. Molto Basso | 1. Molto Basso | 1. Molto Basso |
| B. | Contatto accidentale | 1. Molto Basso | 2. Basso       | 2. Basso       | 3. Medio       |
| C. | Contatto discontinuo | 1. Molto Basso | 3. Medio       | 3. Medio       | 4. Alto        |
| D. | Contatto esteso      | 1. Molto Basso | 4. Alto        | 4. Alto        | 5. Molto Alto  |

| Indice di esposizione cutanea (Ecu) |                                   | Esito della valutazione           |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1.                                  | Molto bassa (esposizione cutanea) | Rischio irrilevante per la salute |
| 2.                                  | Bassa (esposizione cutanea)       | Rischio basso per la salute       |
| 3.                                  | Media (esposizione cutanea)       | Rischio medio per la salute       |
| 4.                                  | Alta (esposizione cutanea)        | Rischio rilevante per la salute   |
| 5.                                  | Molto Alta (esposizione cutanea)  | Rischio alto per la salute        |

## ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti cancerogeni e mutageni e il relativo esito della valutazione del rischio.

### Lavoratori e Macchine

| Mansione                                                    | ESITO DELLA VALUTAZIONE     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento | Rischio alto per la salute. |

## SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

### Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione                                                 | Scheda di valutazione |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento | SCHEDA N.1            |

### SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa.

| Sorgente di rischio                                                           |                          |                        |                     |                    |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Evidenza di cancerogenicità                                                   | Evidenza di mutagenicità | Esposizione inalatoria | Esposizione cutanea | Rischio inalatorio | Rischio cutaneo |
| [Cat.Canc.]                                                                   | [Cat.Mut.]               | [Ein]                  | [Ecu]               | [Rin]              | [Rcu]           |
| <b>1) Sostanza utilizzata</b>                                                 |                          |                        |                     |                    |                 |
| Carc. 2                                                                       | Muta. 2                  | Alta                   | Medio               | Alta               | Medio           |
| <b>Fascia di appartenenza:</b><br>Rischio alto per la salute.                 |                          |                        |                     |                    |                 |
| <b>Mansioni:</b><br>Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento. |                          |                        |                     |                    |                 |

**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di CE

**DISCIPLINARE  
TECNICO PER IL  
SEGNALAMENTO  
TEMPORANEO DEI  
LAVORI STRADALI**

(D.M. 10 luglio 2002)

**OGGETTO:** LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone.  
**CANTIERE:** via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe, Castel Morrone (CE)

Castel Morrone, 27/07/2022

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere LUMINOSO Ferdinando)

*per presa visione*

**IL COMMITTENTE**

\_\_\_\_\_  
(\$EMPTY\_COM\_11\$ \$EMPTY\_COM\_10\$ \$EMPTY\_COM\_09\$)

**Ingegnere LUMINOSO Ferdinando**

via G.M. Bosco, 21  
81100 Caserta (CE)  
Tel.: 335.7321433 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: studioluminoso@libero.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.



# LAVORO

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

|                              |                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Natura dell'Opera:           | <b>Opera Stradale</b>                                                        |
| OGGETTO:                     | <b>LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO</b> |
| Importo presunto dei Lavori: | <b>650'000,00 euro</b>                                                       |
| Numero imprese in cantiere:  | <b>1 (previsto)</b>                                                          |

## Dati del CANTIERE:

|            |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
| Indirizzo: | <b>via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe</b> |
| CAP:       | <b>81020</b>                                        |
| Città:     | <b>Castel Morrone (CE)</b>                          |

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

---

|                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| Ragione sociale: | <b>Comune di Castel Morrone</b>   |
| Indirizzo:       | <b>Piazza Bronzetti</b>           |
| CAP:             | <b>81020</b>                      |
| Città:           | <b>Castel Morrone (CE)</b>        |
| Telefono / Fax:  | <b>0823.399711    0823.399726</b> |

# RESPONSABILI

## Progettista:

Nome e Cognome: **Ferdinando LUMINOSO**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via G.M. Bosco, 21**  
CAP: **81100**  
Città: **Caserta (CE)**  
Telefono / Fax: **335.7321433**  
Indirizzo e-mail: **studioluminoso@libero.it**  
Partita IVA: **01589500618**

## Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Ferdinando LUMINOSO**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via G.M. Bosco, 21**  
CAP: **81100**  
Città: **Caserta (CE)**  
Telefono / Fax: **335.7321433**  
Indirizzo e-mail: **studioluminoso@libero.it**  
Partita IVA: **01589500618**

## Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Antonio CERULLO**  
Qualifica: **Architetto - RUP**  
Indirizzo: **Piazza Bronzetti**  
CAP: **81020**  
Città: **Castel Morrone (CE)**  
Telefono / Fax: **339.1437553**  
Indirizzo e-mail: **lavoripubblici.castelmorrone@asmepec.it**

## Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Ferdinando LUMINOSO**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via G.M. Bosco, 21**  
CAP: **81100**  
Città: **Caserta (CE)**  
Telefono / Fax: **335.7321433**  
Indirizzo e-mail: **studioluminoso@libero.it**  
Partita IVA: **01589500618**

## Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **Ferdinando LUMINOSO**  
Qualifica: **Ingegnere**  
Indirizzo: **via G.M. Bosco, 21**  
CAP: **81100**  
Città: **Caserta (CE)**  
Telefono / Fax: **335.7321433**  
Indirizzo e-mail: **studioluminoso@libero.it**  
Partita IVA: **01589500618**

# IMPRESA

## DATI IMPRESA:

|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Impresa:         | Impresa affidataria |
| Ragione sociale: | DA NOMINARE         |

# TAVOLE RAPPRESENTATIVE DEGLI SCHEMI SEGNALETICI TEMPORANEI

Le seguenti tavole rappresentative degli schemi segnaletici temporanei sono stata redatte ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.M. 10 luglio 2002**, "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".

## Premessa

Gli schemi di segnalamento appresso riportati sono organizzati secondo i criteri generali descritti dal succitato decreto ministeriale. Per la migliore leggibilità degli schemi, la rappresentazione grafica a volte non è in scala, ed il collocamento dei segnali deve comunque intendersi rispettoso dei principi generali di posizionamento e installazione (senza mai invadere le corsie o la parte di carreggiata residua destinata alla circolazione).

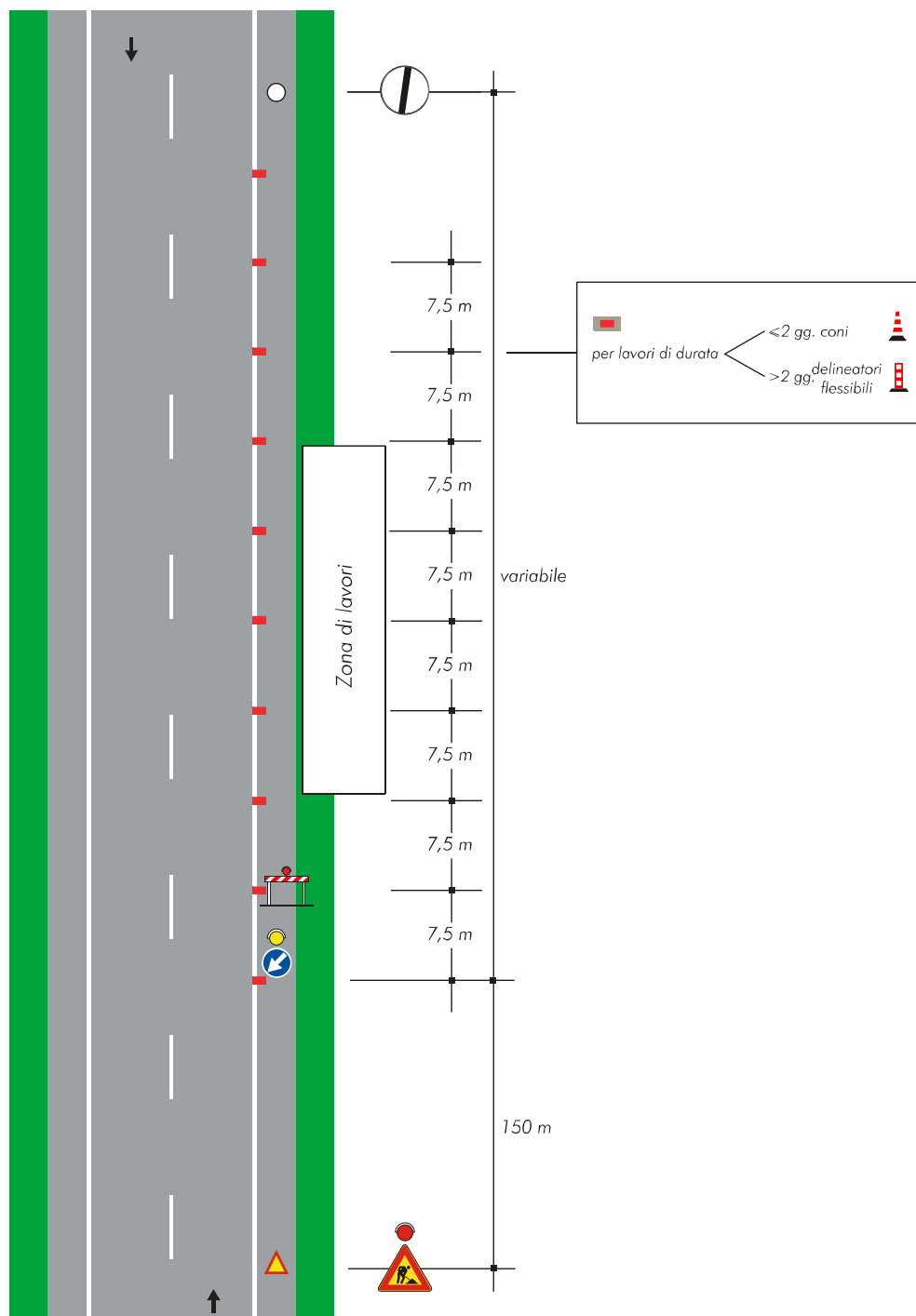
Nelle tavole non è mai riportata la "tabella lavori" obbligatoria, in prossimità delle testate dei cantieri, se gli stessi hanno durata superiore a 7 giorni lavorativi.

## ELENCO SCHEMI DI SEGNALAMENTO:

- Tavola 60
- Tavola 61
- Tavola 62
- Tavola 63
- Tavola 64
- Tavola 65
- Tavola 66
- Tavola 67
- Tavola 68
- Tavola 69
- Tavola 70
- Tavola 71

## Tavola 60

Lavori a fianco della banchina.



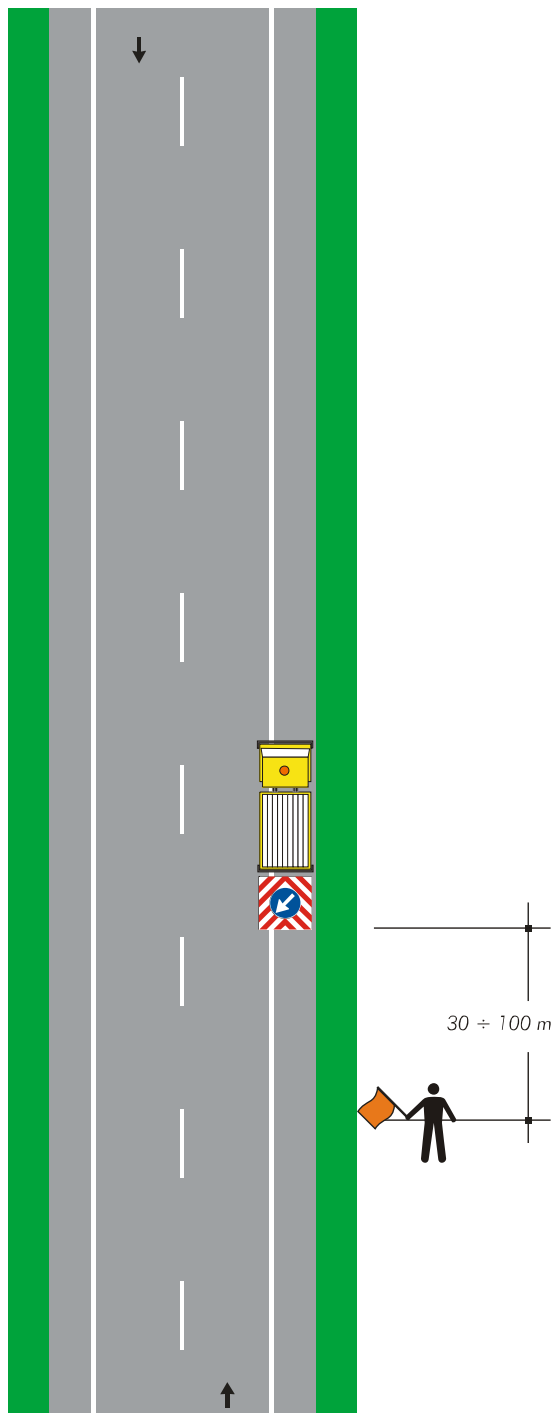
---

Lavori sulla banchina.



## Tavola 62

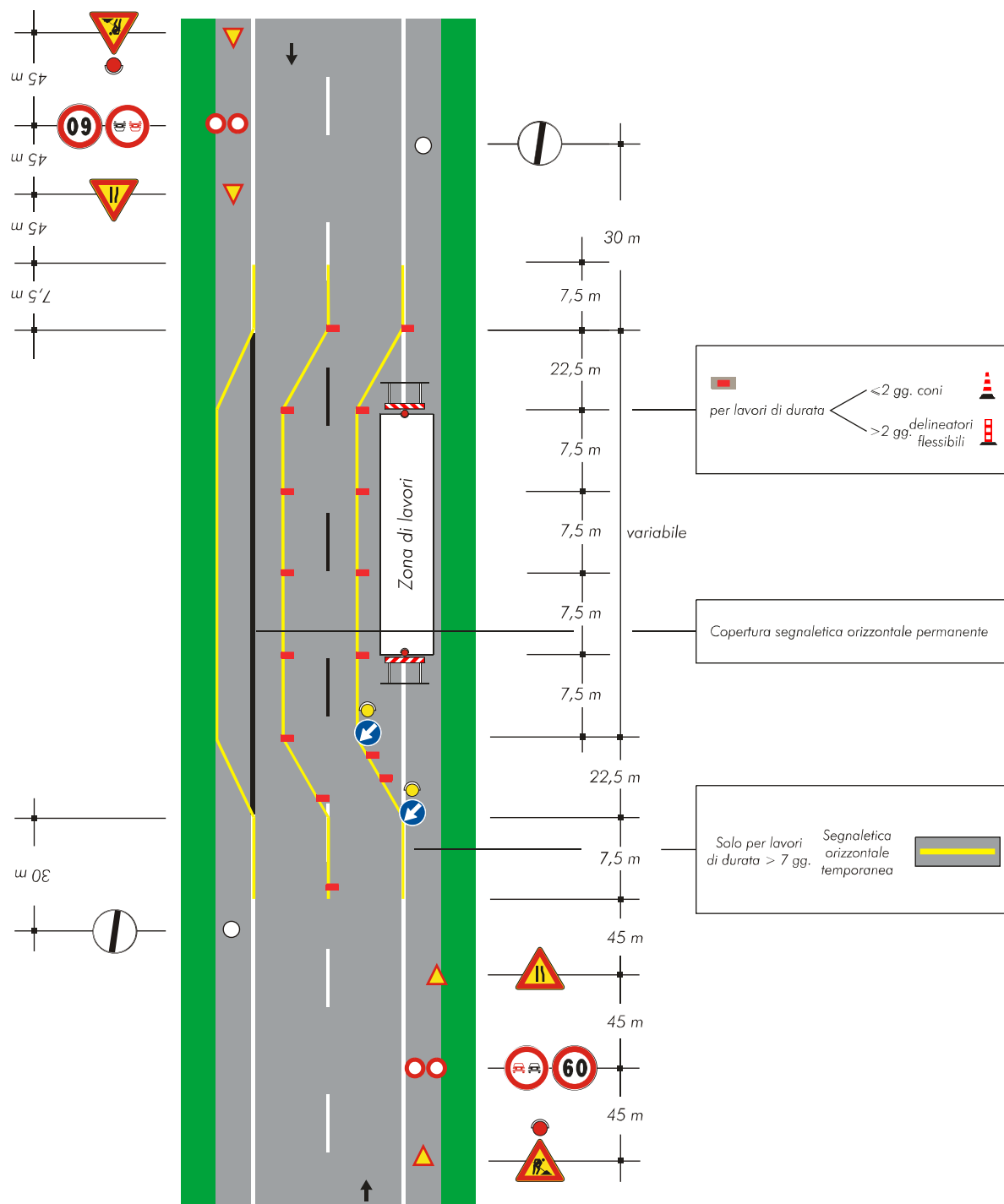
Cantiere mobile assistito da moviere su strada ad unica carreggiata.





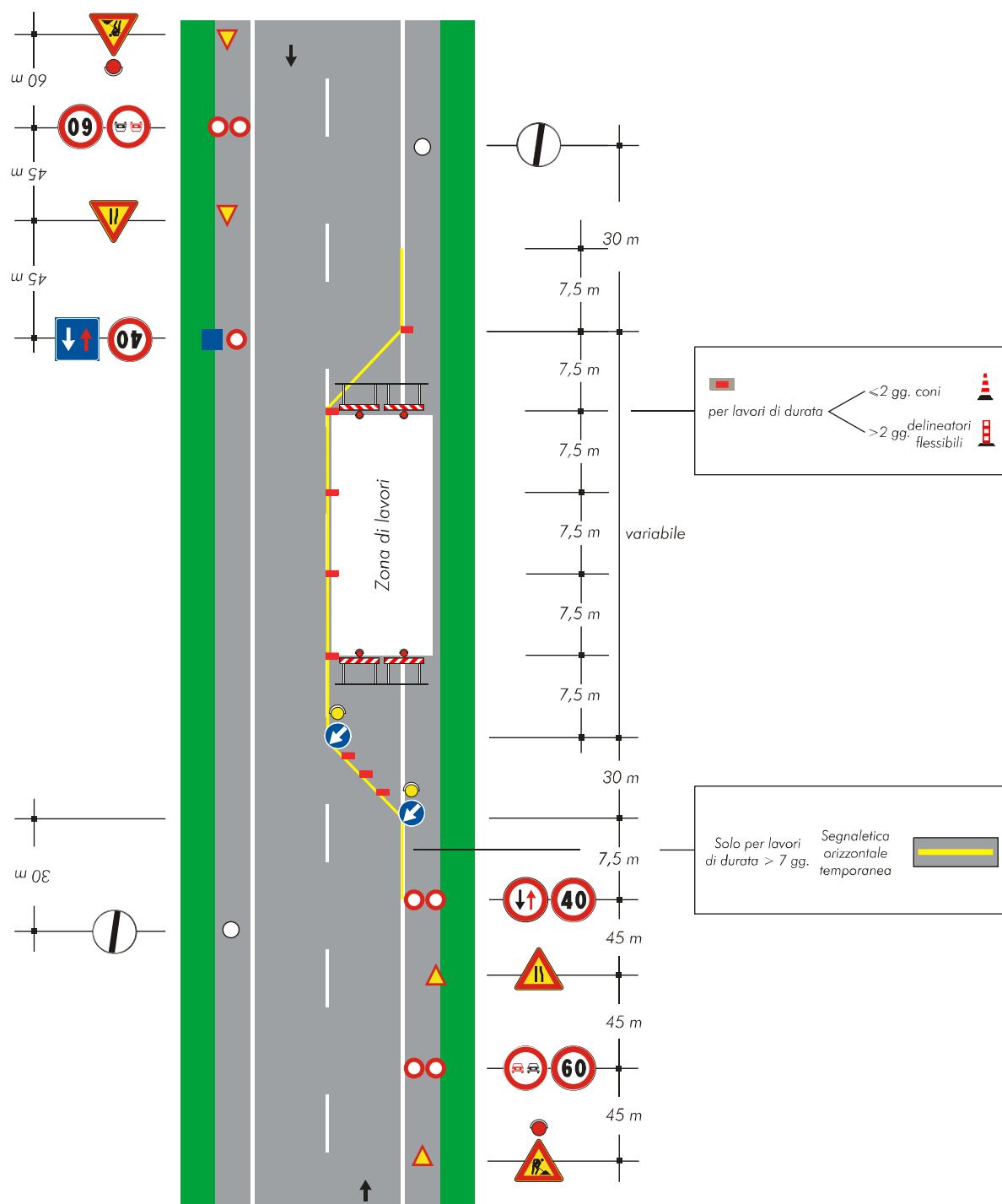
## Tavola 63

Lavori sul margine della carreggiata.



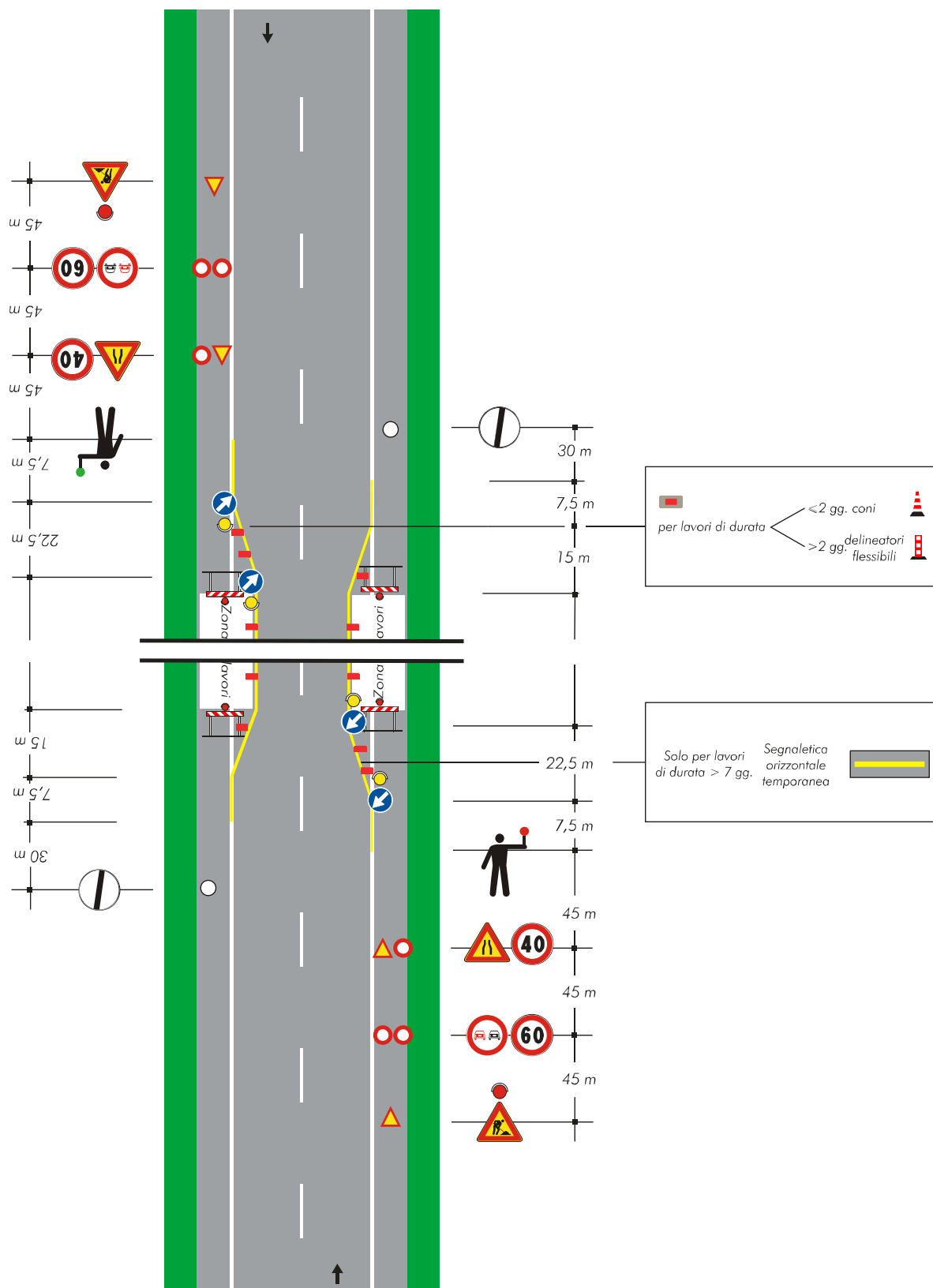
## Tavola 64

Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato.



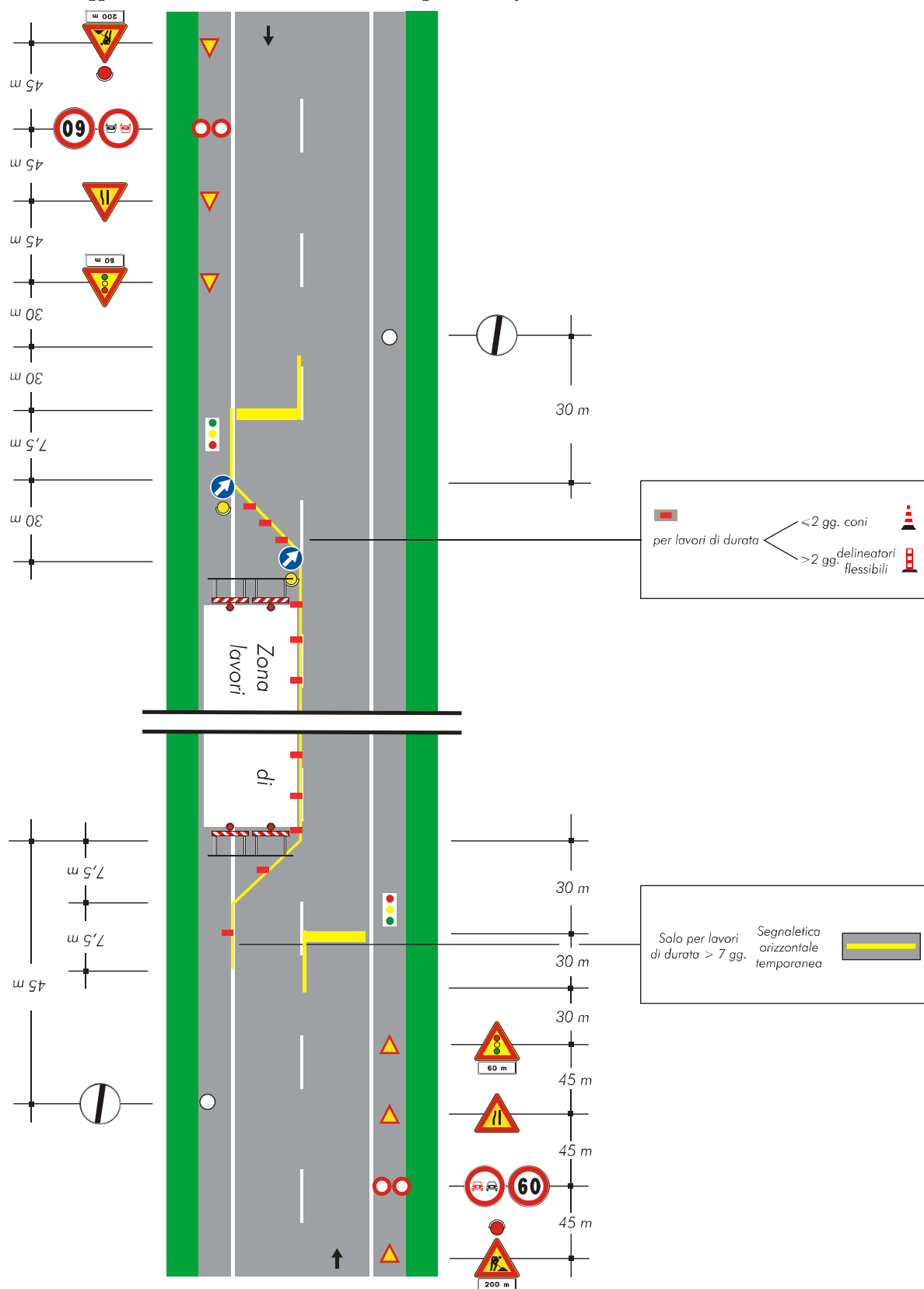
## Tavola 65

Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato regolato da movieri con palette.



## Tavola 66

Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.



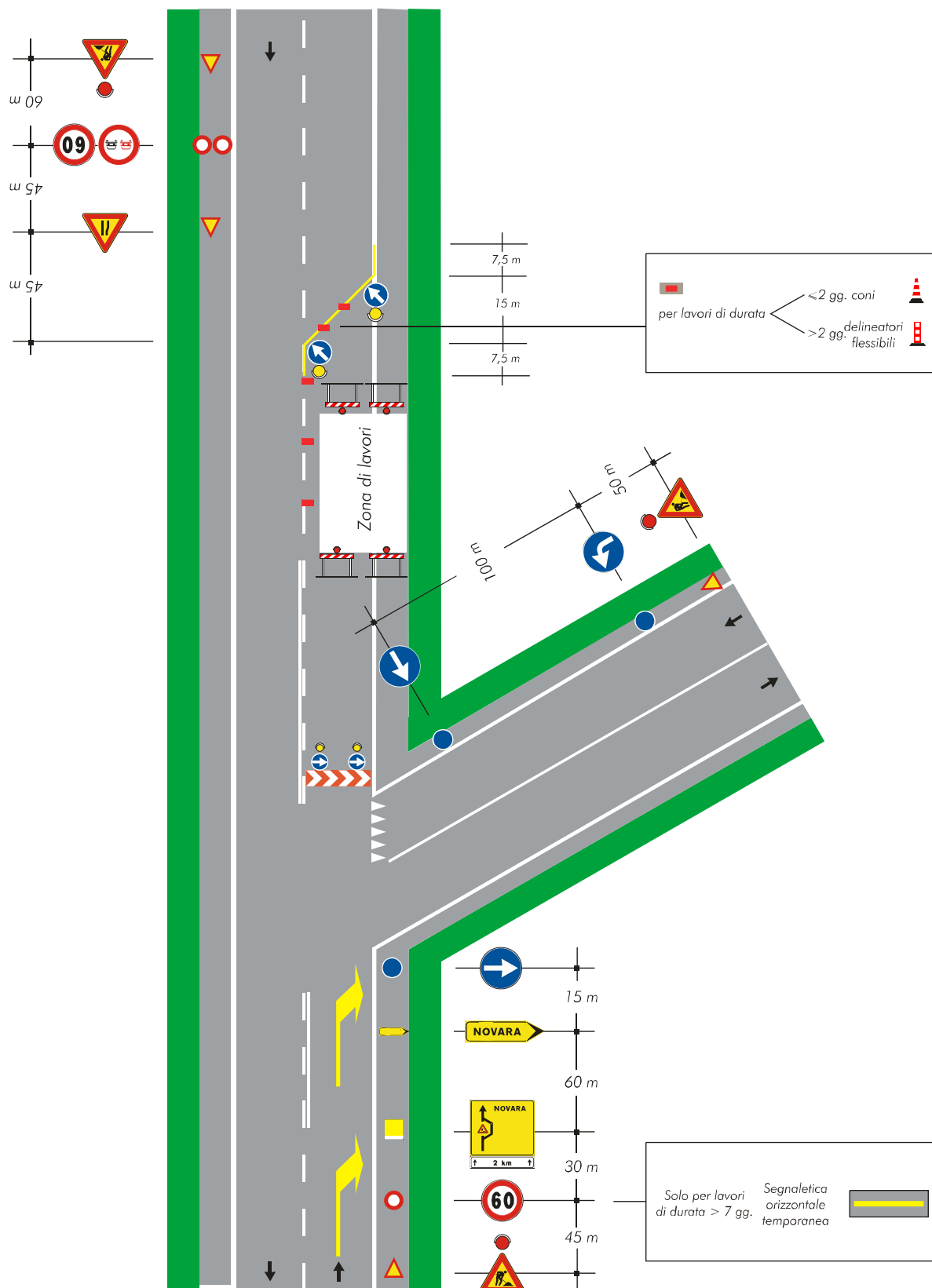
Lavori a bordo carreggiata in corrispondenza di una intersezione.



|                  |
|------------------|
| <b>Tavola 68</b> |
|------------------|

---

Deviazione di un senso di marcia su altra strada.

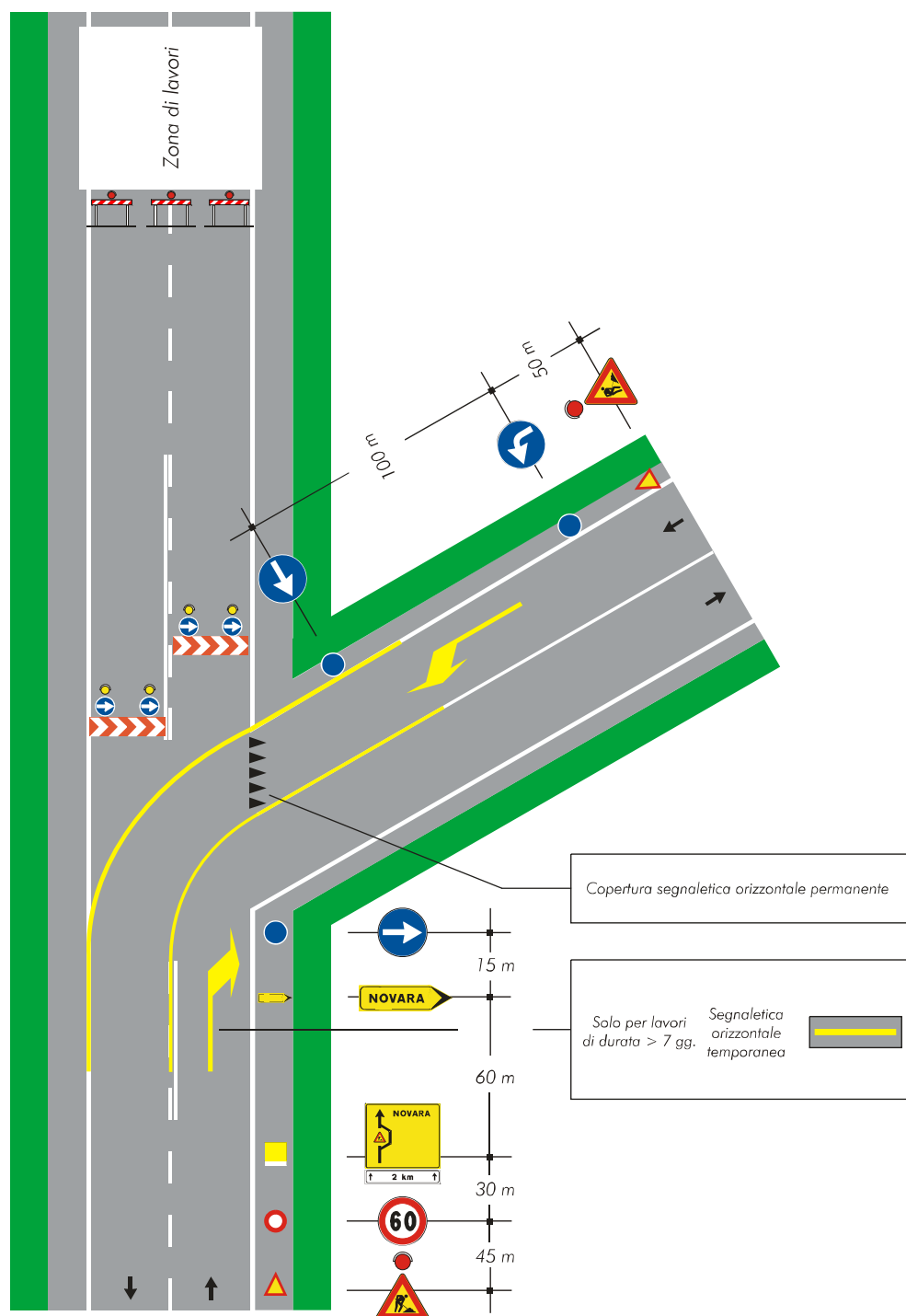


## Deviazione obbligatoria per particolari categorie di veicoli.



## Tavola 70

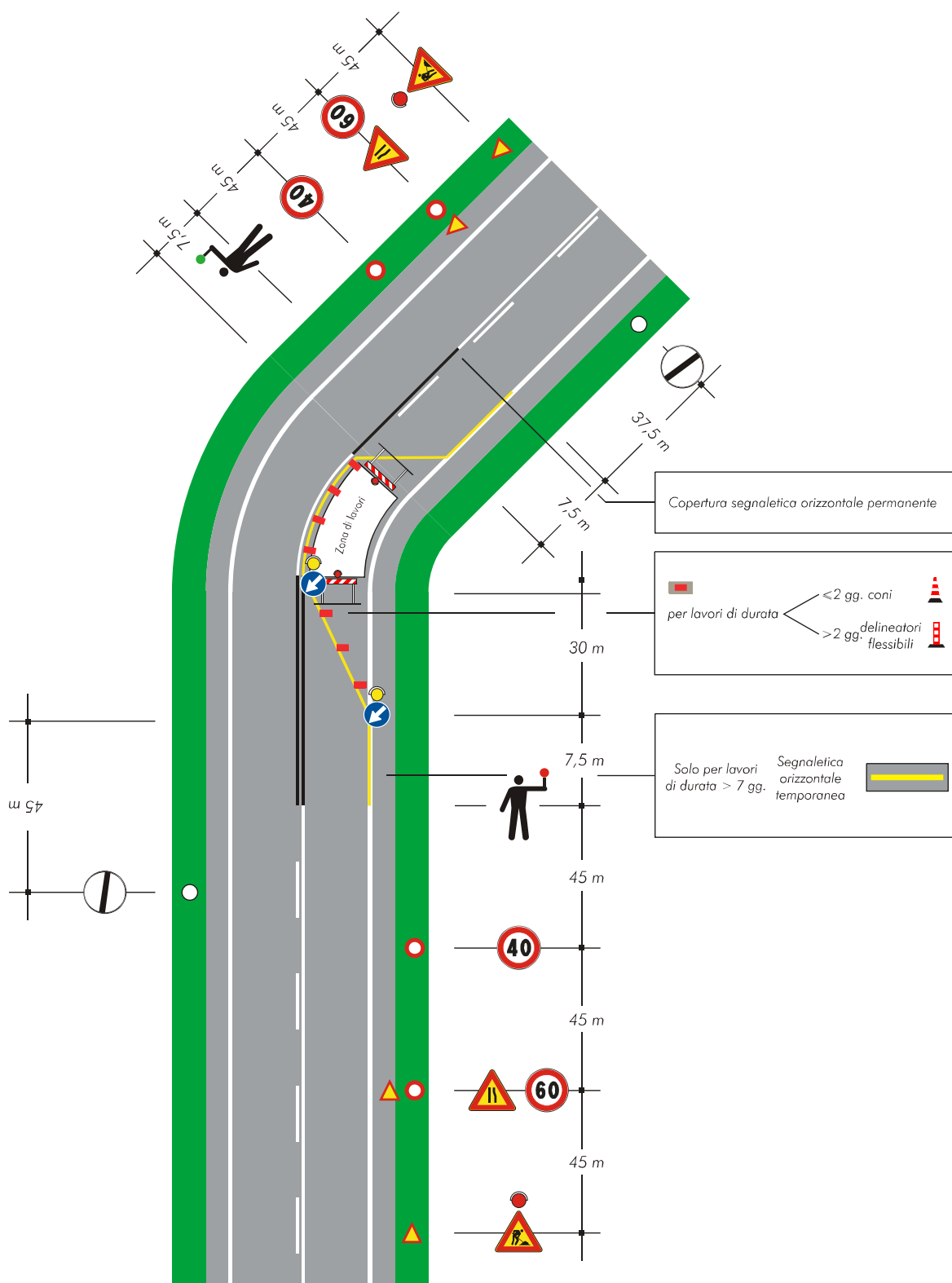
Deviazione obbligatoria per chiusura della strada.





## Tavola 71

Cantiere non visibile dietro una curva.



**Comune di Castel Morrone**  
Provincia di CE

**FASCICOLO  
DELL'OPERA**

**MODELLO SEMPLIFICATO**

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

**OGGETTO:** LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO  
IDROGEOLOGICO  
**COMMITTENTE:** Comune di Castel Morrone.  
**CANTIERE:** via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe, Castel Morrone (CE)

Castel Morrone, 27/07/2022

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**

\_\_\_\_\_  
(Ingegnere LUMINOSO Ferdinando)

**Ingegnere LUMINOSO Ferdinando**

via G.M. Bosco, 21  
81100 Caserta (CE)  
Tel.: 335.7321433 - Fax: \$EMPTY\_CSP\_10\$  
E-Mail: studioluminoso@libero.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

|                         |
|-------------------------|
| STORICO DELLE REVISIONI |
|-------------------------|

|     |            |                       |           |       |
|-----|------------|-----------------------|-----------|-------|
| 0   | 27/07/2022 | PRIMA EMISSIONE       | CSP       |       |
| REV | DATA       | DESCRIZIONE REVISIONE | REDAZIONE | Firma |

## Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

### Descrizione sintetica dell'opera

Gli interventi in esame concernono tre distinte aree e sono relative essenzialmente:

- alla costruzione di una palificata lungo la via Abbatelle, per imedire lo scivolamento verso valle e nei fondi sottostanti del cordolo in c.a. esistente, sormonto da guard-rail;
- alla realizzazione del nuovo tronco stradale posto a monte della palificata con relativa regimentazione delle acque,
- alla realizzazione di un strada perimetrale alla villetta esistente di via Duono, con la realizzazione di opere d'arte costituite da muretto sormontato da guard-rail e regimentazione delle acque al fine di impedire gli allagamenti dei fondi sottostanti;
- al ripristino della funzionalità del fosso di scolo dell'area posta tra via Scese Longhe e via San Pietro, con contestuale modifica del tracciato e con la deviazione del fosso in opportuno collettore da realizzarsi al di sotto delle rete stradale esistente fino a giungere al pozzetto posto a monte della Strada Provinciale, che è collegato al fosso posto a valle di tale strada.

### Durata effettiva dei lavori

|                |  |              |  |
|----------------|--|--------------|--|
| Inizio lavori: |  | Fine lavori: |  |
|----------------|--|--------------|--|

### Indirizzo del cantiere

|            |                                              |            |                |
|------------|----------------------------------------------|------------|----------------|
| Indirizzo: | via Abbatelle - via Duono - via Scese Longhe |            |                |
| CAP:       | 81020                                        | Città:     | Castel Morrone |
|            |                                              | Provincia: | CE             |

### Committente

|                  |                                            |
|------------------|--------------------------------------------|
| ragione sociale: | Comune di Castel Morrone                   |
| indirizzo:       | Piazza Bronzetti 81020 Castel Morrone [CE] |
| telefono:        | 0823.399711                                |

### Progettista

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| cognome e nome: | LUMINOSO Ferdinando                   |
| indirizzo:      | via G.M. Bosco, 21 81100 Caserta [CE] |
| tel.:           | 335.7321433                           |
| mail.:          | studioluminoso@libero.it              |

### Direttore dei Lavori

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| cognome e nome: | LUMINOSO Ferdinando                   |
| indirizzo:      | via G.M. Bosco, 21 81100 Caserta [CE] |
| tel.:           | 335.7321433                           |
| mail.:          | studioluminoso@libero.it              |

### Responsabile dei Lavori

|                 |                                            |
|-----------------|--------------------------------------------|
| cognome e nome: | CERULLO Antonio                            |
| indirizzo:      | Piazza Bronzetti 81020 Castel Morrone [CE] |
| tel.:           | 339.1437553                                |
| mail.:          | lavoripubblici.castelmorrone@asmepec.it    |

### Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione

|                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------|
| cognome e nome: | LUMINOSO Ferdinando                   |
| indirizzo:      | via G.M. Bosco, 21 81100 Caserta [CE] |
| tel.:           | 335.7321433                           |

|        |                          |
|--------|--------------------------|
| mail.: | studioluminoso@libero.it |
|--------|--------------------------|

|                                                     |                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione</b> |                                       |
| cognome e nome:                                     | LUMINOSO Ferdinando                   |
| indirizzo:                                          | via G.M. Bosco, 21 81100 Caserta [CE] |
| tel.:                                               | 335.7321433                           |
| mail.:                                              | studioluminoso@libero.it              |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| <b>DA NOMINARE</b> |             |
| ragione sociale:   | DA NOMINARE |

**01 OPERE STRADALI****01.01 Strade**

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

**01.01.01 Banchina**

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.01.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Ripristino           |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                                                                                                | Rischi individuati                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.<br>[quando occorre] | Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                                   |
|                                                  |                                                        |                                                                                                                                                                             |

**Tavole Allegate**

## 01.01.02 Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.02.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Ripristino           |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                                                                                             | Rischi individuati                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre] | Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore. |

### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                                   |

### Tavole Allegate

## 01.01.03 Cigli o arginelli

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.03.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                                                                                               | Rischi individuati                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemazione dei cigli : Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro. [con cadenza ogni 6 mesi] | Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre. |

### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici | Misure preventive e protettive in | Misure preventive e protettive ausiliarie |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|

|                                                  | dotazione dell'opera |                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                      |                                                                                                                                                                             |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                      | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                      |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                      |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                      |                                                                                                                                                                             |
| Igiene sul lavoro                                |                      |                                                                                                                                                                             |
| Interferenze e protezione terzi                  |                      | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                                   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

### 01.01.04 Confine stradale

Limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato. In alternativa il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, se presenti, oppure dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.04.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Ripristino           |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                          | Rischi individuati                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ripristino elementi: Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.<br>[quando occorre] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre. |

| Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                      |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

### 01.01.05 Cunette

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.



**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.05.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Ripristino           |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                                                                                       | Rischi individuati                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ripristino: Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego. [quando occorre] | Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                                   |

**Tavole Allegate**
**01.01.06 Pavimentazione stradale in bitumi**

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.06.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Ripristino           |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Rischi individuati                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ripristino manto stradale: Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo. [quando occorre] | Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                  | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro    |                                                        |                                                                                        |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; |

|                                                  |  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |  | Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |  | Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.                      |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |  | Zone stoccaggio materiali.                                                           |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |  | Deposito attrezzature.                                                               |
| Igiene sul lavoro                                |  | Gabinetti; Locali per lavarsi.                                                       |
| Interferenze e protezione terzi                  |  | Segnaletica di sicurezza.                                                            |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

## 01.01.07 Scarpate

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.01.07.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                               | Rischi individuati                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemazione scarpate: Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze. [con cadenza ogni 6 mesi] | Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Inalazione polveri, fibre. |

### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                                                              |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                                                              |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                                                              |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                                                              |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                                                              |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                                                    |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

## 01.02 Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

## 01.02.01 Cartelli segnaletici

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.02.01.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rischi individuati                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ripristino elementi : Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona. [quando occorre] | Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore. |

### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        | Trabattelli.                                                                                                                                                    |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Casco o elmetto; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                                 |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                                 |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                                 |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                                 |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                       |

### Tavole Allegate

## 01.03 Sistemi di sicurezza stradale

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite di veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### 01.03.01 Barriere di sicurezza longitudinale

Barriera di sicurezza stradale per veicoli che viene installata lungo i bordi di una strada o in alcuni casi sullo spartitraffico centrale.

### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.03.01.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                        | Rischi individuati                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Integrazione: Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede. [quando occorre] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                      |

**Tavole Allegate**

**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.03.01.02 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                             | Rischi individuati                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemazione opere complementari: Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.). [con cadenza ogni 3 mesi] | Elettrocuzione; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori; Getti, schizzi. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                                             |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                                                   |

**Tavole Allegate**

**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 01.03.01.03 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento | Rischi individuati |
|--------------------|--------------------|
|--------------------|--------------------|

|                                                                                                                              |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sostituzione: Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.). [quando occorre] | Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza.                                                                                                                      |

#### Tavole Allegate

## 02 OPERE STRUTTURALI

### 02.01 Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

#### 02.01.01 Paratie

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Esse sono costituite da pareti realizzate mediante degli scavi all'interno dei quali vengono introdotte le armature metalliche già montate e successivamente il getto di cls.

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda |
|----------------------|---------------|
| Manutenzione         | 02.01.01.01   |

| Tipo di intervento                                                                                                                                                                          | Rischi individuati                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre] | Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi. |

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

| luogo di lavoro                                  |                                                        |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                        |                                                                                                                                   |
| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                         |
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        | Ponteggi; Trabattelli; Scale.                                                                                                     |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        | Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.                                                                   |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        | Zone stoccaggio materiali.                                                                                                        |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        | Deposito attrezzature.                                                                                                            |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        | Gabinetti; Locali per lavarsi.                                                                                                    |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                                   |
| Tavole Allegate                                  |                                                        |                                                                                                                                   |

## 03 OPERE IDRAULICHE

### 03.01 Impianto fognario e di depurazione

#### 03.01.01 Giunti

Si utilizzano per collegare tra di loro i tubi prefabbricati e devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti.

Giunzioni plastiche a caldo: sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffreddamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C.

Giunzioni plastiche a freddo: sono formati da nastri plastici o mastici spatolati a freddo e si utilizzano per sigillare tubi in calcestruzzo con giunti a bicchiere o ad incastro. I materiali sigillanti sono composti da sostanze durevolmente plastiche a base di bitumi, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature di circa 20 °C. Le caratteristiche dei materiali sigillanti sono prescritte dalla norma DIN 4062. Per fare il giunto, il mastice o il nastro plastico si applicano al tubo precedentemente verniciato e già in opera ed il tubo da posare viene sospinto verso il precedente con una forte pressione. Per i tubi in grès si sono diffusi giunti in resine poliuretaniche applicati nello stesso processo di fabbricazione; i tubi sono posti in opera come per le giunzioni plastiche a freddo. Da varie verifiche si è appreso che la resina poliuretanica mantiene nel tempo la compressione senza cedimenti, anche se assoggettata a tensioni di taglio, a differenza delle fasce in PVC plasticizzato che erano state sperimentate precedentemente.

Anelli elastici: si utilizzano per quasi tutti i tipi di tubi prefabbricati (in grès, fibrocemento, calcestruzzo, ghisa, acciaio) con differenti forme di giunzione - a manicotto, a bicchiere e ad incastro - a condizione che le pareti del tubo siano abbastanza grosse e che l'incastro sia orizzontale. L'anello è in gomma naturale (caucciù) o artificiale purché abbia caratteristiche simili a quella naturale. L'effetto sigillante si ottiene impiegando la forza elastica di ritorno che si sviluppa durante la deformazione dell'anello di tenuta e che tende a far riprendere all'anello compresso la forma precedente. Occorre particolare attenzione nella scelta del materiale perché alcune sostanze, sottoposte continuamente a pressione e ad attacchi chimici o biologici, hanno la tendenza a perdere elasticità ed a diventare plastiche. L'anello non deve essere né troppo duro (per non danneggiare il bicchiere) né troppo molle per evitare che il peso del tubo, comprimendo troppo l'anello, provochi distacchi dal vertice e, quindi, perdita di impermeabilità.

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 03.01.01.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                       | Rischi individuati                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulizia: Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. [con cadenza ogni 6 mesi] | Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Stivali di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Indumenti protettivi. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                                                                                  |

**Tavole Allegate**

### 03.01.02 Pozzetti di scarico

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

**Scheda II-1**

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 03.01.02.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                   | Rischi individuati                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulizia: Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni 12 mesi] | Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche. |

**Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro**

| Punti critici                  | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro    |                                                        |                                                    |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Stivali di sicurezza; |

|                                                  |  |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |  | Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Indumenti protettivi. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |  |                                                                                                       |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |  |                                                                                                       |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |  |                                                                                                       |
| Igiene sul lavoro                                |  |                                                                                                       |
| Interferenze e protezione terzi                  |  | Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                               |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

### 03.01.03 Pozzetti sifonati grigliati

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da strade, pluviali, piazzali, ecc.; le acque reflue passano attraverso la griglia superficiale e da questa cadono poi sul fondo del pozzetto. Questi pozzetti sono dotati di un sifone per impedire il passaggio di odori sgradevoli in modo da garantire igiene e salubrità.

Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 03.01.03.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                   | Rischi individuati                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulizia: Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni 12 mesi] | Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche. |

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Stivali di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Indumenti protettivi. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                                                                                  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Tavole Allegate</b> |  |
|------------------------|--|

### 03.01.04 Tombini

I tombini sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari



lungo la tubazione fognaria e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 03.01.04.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                 | Rischi individuati                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulizia: Eseguire una pulizia dei tombini ed eseguire una lubrificazione delle cerniere. [con cadenza ogni 6 mesi] | Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche. |

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Stivali di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Indumenti protettivi. |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Stivali di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Indumenti protettivi. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                                                                                  |

#### Tavole Allegate

### 03.01.05 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm<sup>2</sup> della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

#### Scheda II-1

| Tipologia dei lavori | Codice scheda | 03.01.05.01 |
|----------------------|---------------|-------------|
| Manutenzione         |               |             |

| Tipo di intervento                                                                                                                                       | Rischi individuati                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulizia: Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. [con cadenza ogni 6 mesi] | Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche. |

#### Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

| luogo di lavoro |
|-----------------|
|                 |

| Punti critici                                    | Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera | Misure preventive e protettive ausiliarie                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessi ai luoghi di lavoro                      |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Sicurezza dei luoghi di lavoro                   |                                                        | Occhiali, visiere o schermi; Stivali di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Indumenti protettivi. |
| Impianti di alimentazione e di scarico           |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione materiali    |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Approvvigionamento e movimentazione attrezzature |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Igiene sul lavoro                                |                                                        |                                                                                                                                                          |
| Interferenze e protezione terzi                  |                                                        | Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.                                                                                                  |

| Tavole Allegate |
|-----------------|
|                 |

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

**Scheda II-3**

| <b>Codice scheda</b>                                                                                                                                                                | MP001                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |                                                                                                           |                              |                                                                                                                                                                                                                         |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Interventi di manutenzione da effettuare</b>                                                                                                                                     | <b>Periodicità interventi</b> | <b>Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste</b> | <b>Verifiche e controlli da effettuare</b>                                                                | <b>Periodicità controlli</b> | <b>Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza</b>                                                                                                                                                                  | <b>Rif. scheda II:</b> |
| 1) Sostituzione delle prese.                                                                                                                                                        | 1) a guasto                   | Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico     | 1) Verifica e stato di conservazione delle prese                                                          | 1) 1 anni                    | Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.   |                        |
| 1) Sostituzione delle saracinesche.                                                                                                                                                 | 1) a guasto                   | Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile                 | 1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto                                                        | 1) 1 anni                    | Autorizzazione del responsabile dell'edificio                                                                                                                                                                           |                        |
| 1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche.<br>2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio. | 1) 5 anni<br>2) 1 anni        | I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionali sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto. | Botole orizzontali                                                     | 1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio. | 1) 1 anni                    | Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti. |                        |
| 1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche.<br>2) Reintegro dell'accessibilità                                             | 1) 5 anni<br>2) 1 anni        | I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Botole verticali                                                       | 1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio. | 1) 1 anni                    | Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno                                                                            |                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                                                                                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>delle botole e degli elementi di fissaggio.</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    | <p>piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.</p>                                                                                                                                                                                              |                                                      |                                                                                                                                                                                                     |                                                | <p>agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.</p>                                                                                        |  |
| <p>1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano.<br/>2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi.<br/>3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.<br/>4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.</p> | <p>1) quando occorre<br/>2) quando occorre<br/>3) 2 anni<br/>4) quando occorre</p> | <p>Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).</p> | <p>Scale fisse a pioli con inclinazione &lt; 75°</p> | <p>1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano.<br/>2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).</p>                     | <p>1) 1 anni<br/>2) 1 anni</p>                 | <p>Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.</p> |  |
| <p>1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano.<br/>2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi.<br/>3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.<br/>4) Sostituzione degli elementi</p>                                                    | <p>1) quando occorre<br/>2) quando occorre<br/>3) 2 anni<br/>4) quando occorre</p> | <p>Scale retrattili a gradini che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Scale retrattili a gradini</p>                    | <p>1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio (pioli, parapetti, manovellismi, ingranaggi).<br/>2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).</p> | <p>1) quando occorre<br/>2) quando occorre</p> | <p>Il transito sulle scale dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.</p>   |  |

|                                                                                                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                                                                   |                   |                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.                                                                                        |                                | piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                                                                   |                   |                                                                                                                                 |  |
| 1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati.<br>2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. | 1) quando occorre<br>2) 2 anni | I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta | 1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali). | 1) 1 anni         | L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate. |  |
| 1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati.<br>2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. | 1) quando occorre<br>2) 2 anni | I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori. | Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta       | 1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali). | 1) quando occorre | L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate. |  |
| 1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati.<br>2) Ripristino serraggi bulloni                           | 1) quando occorre<br>2) 2 anni | I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati contestualmente alla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori  | 1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali). | 1) quando occorre | Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta conforme alle norme                      |  |

|                           |  |                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |                       |  |
|---------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------|--|
| e connessioni metalliche. |  | realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci. |  |  |  | tecniche armonizzate. |  |
|---------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------|--|

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

## ELENCO ALLEGATI

### QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 23 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente \_\_\_\_\_ il presente FO per la sua presa in considerazione.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.P.** \_\_\_\_\_

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del C.S.E.** \_\_\_\_\_

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

**Data** \_\_\_\_\_

**Firma del committente** \_\_\_\_\_



# INDICE

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| <b>STORICO DELLE REVISIONI</b> | <b>pag.</b> |
|--------------------------------|-------------|

[2](#)

|                                                                                              |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati</b> | <b>pag.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

[3](#)

|                                                                                          |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie</b> | <b>pag.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

[5](#)

|          |                                     |      |    |
|----------|-------------------------------------|------|----|
| 01       | OPERE STRADALI                      | pag. | 5  |
| 01.01    | Strade                              | pag. | 5  |
| 01.01.01 | Banchina                            | pag. | 5  |
| 01.01.02 | Carreggiata                         | pag. | 5  |
| 01.01.03 | Cigli o arginelli                   | pag. | 6  |
| 01.01.04 | Confine stradale                    | pag. | 7  |
| 01.01.05 | Cunette                             | pag. | 7  |
| 01.01.06 | Pavimentazione stradale in bitumi   | pag. | 8  |
| 01.01.07 | Scarpate                            | pag. | 9  |
| 01.02    | Segnaletica stradale verticale      | pag. | 9  |
| 01.02.01 | Cartelli segnaletici                | pag. | 9  |
| 01.03    | Sistemi di sicurezza stradale       | pag. | 10 |
| 01.03.01 | Barriere di sicurezza longitudinale | pag. | 10 |
| 02       | OPERE STRUTTURALI                   | pag. | 12 |
| 02.01    | Opere di sostegno e contenimento    | pag. | 12 |
| 02.01.01 | Paratie                             | pag. | 12 |
| 03       | OPERE IDRAULICHE                    | pag. | 13 |
| 03.01    | Impianto fognario e di depurazione  | pag. | 13 |
| 03.01.01 | Giunti                              | pag. | 13 |
| 03.01.02 | Pozzetti di scarico                 | pag. | 14 |
| 03.01.03 | Pozzetti sifonati grigliati         | pag. | 15 |
| 03.01.04 | Tombini                             | pag. | 15 |
| 03.01.05 | Tubazioni in polietilene            | pag. | 16 |

|                                                                                                                                                                                                                                         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse</b> | <b>pag.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

[18](#)

|                                                                                                            |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto</b> | <b>pag.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

[22](#)

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| <b>ELENCO ALLEGATI</b> | <b>pag.</b> |
|------------------------|-------------|

[23](#)

|                                                                   |             |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE</b> | <b>pag.</b> |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|

[23](#)

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|             |        |                  |
|-------------|--------|------------------|
| data        | Titolo | ELABORATO N.ro   |
| Agosto 2022 |        |                  |
| disegnato   |        |                  |
| controllato |        |                  |
| commessa    |        | QUADRO ECONOMICO |
|             |        | scala :          |

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

Si riporta di seguito il quadro economico dell'intervento che non altera la spesa globale prevista nello Studio di fattibilità e che è stata oggetto di finanziamento.

L'importo dei lavori ammonta a € 688.276,46 di cui € 32.347,21 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

| <b>QUADRO ECONOMICO</b> |                                                                                             |                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>A)</b>               | <b>IMPORTO TOTALE DEI LAVORI</b>                                                            |                     |
| A.1)                    | Lavori a misura                                                                             | € 655 929,25        |
| A.2)                    | Oneri della sicurezza diretta ed indiretta (non soggetti a ribasso)                         | € 32 347,21         |
|                         | <b>Totale lavori</b>                                                                        | <b>€ 688 276,46</b> |
| <b>B)</b>               | <b>SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>                                       |                     |
| B.1)                    | Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto                            | € -                 |
| B.2)                    | Rilievi, accertamenti ed indagini                                                           | € 2 500,00          |
| B.3)                    | Allacciamenti a pubblici servizi, compreso IVA                                              | € -                 |
| B.4)                    | Imprevisti (max 5% di A)                                                                    | € 27 885,12         |
| B.5)                    | Acquisizione di aree o immobili                                                             | € 15 000,00         |
| B.6)                    | Accantonamento                                                                              | € 6 417,65          |
| B.7)                    | Incentivi per funzioni tecniche di RUP (2% di A)                                            | € 13 765,53         |
| B.8)                    | Spese tecniche relative alla Progettazione, Direzione dell'esecuzione, Verifiche e Collaudi | € 64 129,16         |
| B.10)                   | Spese di gara, pubblicità e commissioni giudicatrici                                        | € 4 500,00          |
| B.12)                   | Oneri di discarica Autorizzata (compreso IVA)                                               | € 38 000,00         |
| B.13)                   | IVA ed eventuali altre imposte, di cui:                                                     |                     |
| B.13.1)                 | CNPAIA su spese tecniche (4% di B.2+B.8)                                                    | € 2 665,17          |
| B.13.2)                 | per IVA su lavori e impresti (10% su A+B.4)                                                 | € 71 616,16         |
| B.13.3)                 | Per IVA su spese tecniche (22% su B.2+B.8+B.13.1)                                           | € 15 244,75         |
|                         | <b>Totale somme a disposizione</b>                                                          | <b>€ 261 723,54</b> |
|                         | <b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>                                                                  | <b>€ 950 000,00</b> |

Le somme a disposizione sono rimaste pressoché inalterate rispetto a quelle previste nello studio di fattibilità, a meno di quelle previste per gli accantonamenti e per l’IVA sui lavori, la quale è stata leggermente modificata in quanto l’importo dei lavori ha subito lievi modifiche.

Si evidenzia che il Computo metrico è stato redatto con il Prezzario LL.PP. vigente per l’anno 2022 per la Regione Campania e che sono stati introdotti tre nuovi prezzi per categorie di opere non previste nel Prezzario, le cui analisi trovano ospitalità nella parte finale dell’Elenco prezzi unitari.

# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                           |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO | ELABORATO N.ro<br><br><b>E01</b> |
| disegnato           |                                           |                                  |
| controllato         |                                           |                                  |
| commessa            |                                           | scala :<br>1:25000               |

**Collaboratori:**  
*Ing. junior Angelo Gavarro*  
*Ing. Bartolomeo Natale*  
*Geom. Arturo Migliaccio-rilievi topografici*

**Progettista:**  
*dott.ing. Ferdinando LUMINOSO*

scala  
1:25.000



# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                              |                                  |
|---------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>STRALCIO STRUMENTO URBANISTICO | ELABORATO N.ro<br><br><b>E02</b> |
| disegnato           |                                              |                                  |
| controllato         |                                              |                                  |
| commessa            |                                              | scala :                          |

|  |                                                    |
|--|----------------------------------------------------|
|  | <i>Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO</i> |
|--|----------------------------------------------------|





## COMUNE DI CASTEL MORRONE

### PIANO REGOLATORE GENERALE

ZONIZZAZIONE GENERALE E RETE  
CINEMATICA DI PROGETTO.  
MODIFICATA A SEGUITO  
DELL'ESAME DELLE OSSERVAZIONI  
E DELLA DELIBERAZIONE N. 27  
DEL 20/6/94.

numero

F

scala

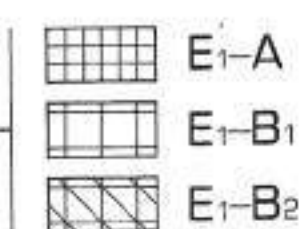
1:5000

data

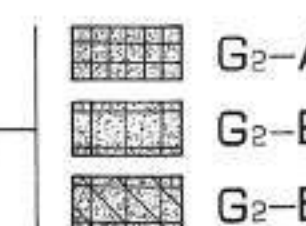
arch. GIUSEPPE LADOGA

arch. LUIGI NUZZO

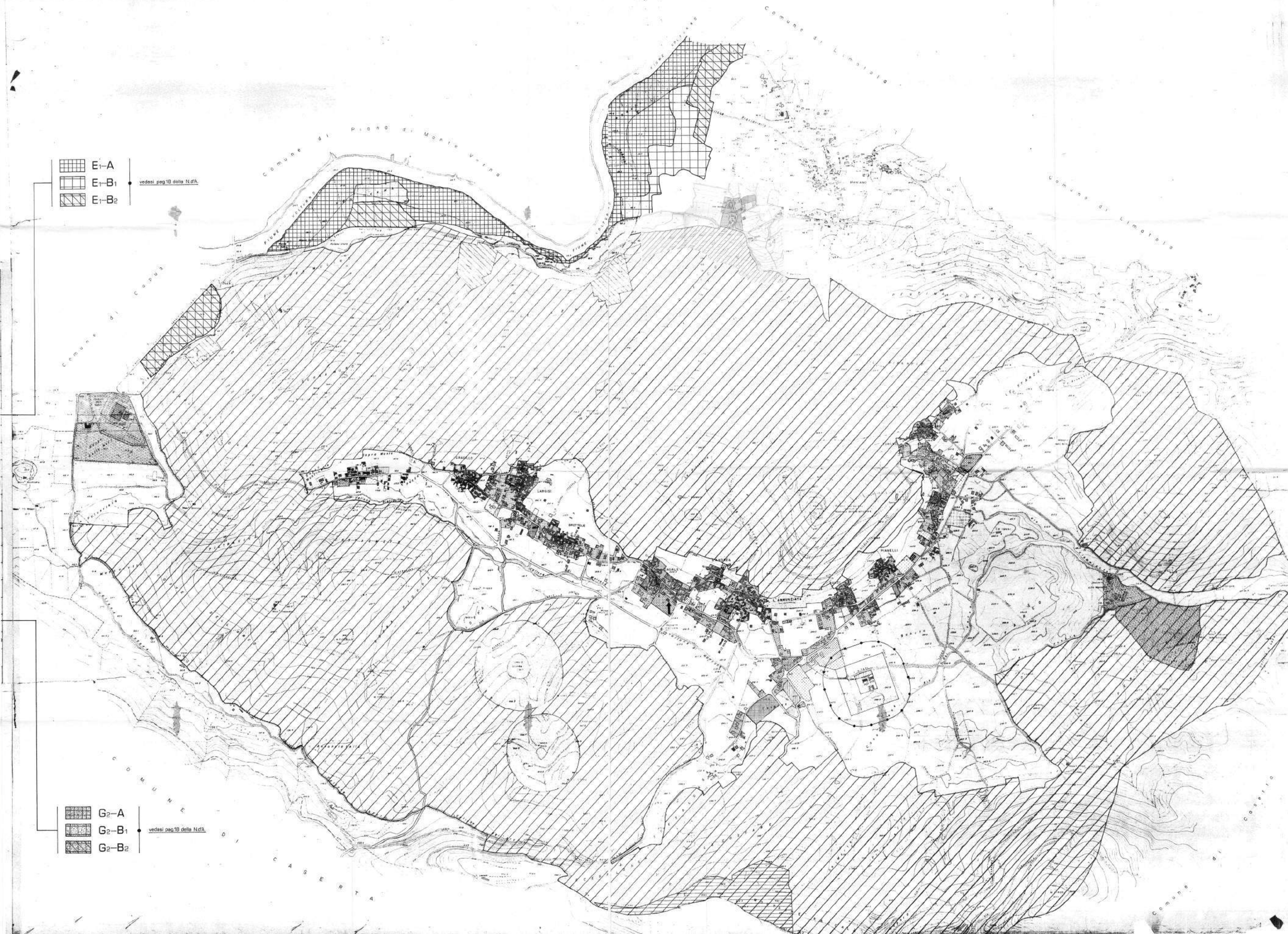
| SIMBOLO | ZONA | DESTINAZIONE                                              |
|---------|------|-----------------------------------------------------------|
|         | A    | CENTRO STORICO                                            |
|         | B    | RESIDENZIALE ESISTENTE E DI COMPLETAMENTO                 |
|         | C1   | RESIDENZIALE DI AMPLIAMENTO                               |
|         | C2   | EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE                             |
|         | D1   | PRODUTTIVA INDUSTRIALE                                    |
|         | D2   | PRODUTTIVA ARTIGIANALE                                    |
|         | D3   | PRODUTTIVA ESTRATTIVA                                     |
|         | E1   | AGRICOLA SEMPLICE                                         |
|         | F1   | ATTREZZATURE COLLETTIVE                                   |
|         | F2   | ISTRUZIONE                                                |
|         | F3   | VERDE PUBBLICO ATTREZZATO                                 |
|         | F4   | PARCHEGGIO PUBBLICO                                       |
|         | F5   | ATTREZZATURE SPORTIVE                                     |
|         | F6   | ATTREZZATURE SPORTIVE PRIVATE DI INTERESSE SOVRACOMUNALE  |
|         | F7   | ATTREZZATURE SANITARIE PRIVATE DI INTERESSE SOVRACOMUNALE |
|         | F8   | MERCATO FIERA                                             |
|         | F9   | ATTREZZATURE RELIGIOSE                                    |
|         | F10  | ATTREZZATURE DI TIPO TURISTICO, SPORTIVO, SANITARIO       |
|         | G1   | VINCOLO IDROGEOLOGICO E FORESTALE                         |
|         | G2   | AGRICOLA DI TUTELA E SALVAGUARDIA                         |
|         |      | LIMITE RISPETTO CIMITERIALE (VEDASI N.D.A., p.18)         |
|         |      | VEDASI N.D.A., p.12                                       |
|         |      | VIABILITA' DI PREVISIONE                                  |



vedasi pag. 18 della N.d.A.



vedasi pag. 18 della N.d.A.









# COMUNE DI CASTEL MORRONE

## PROVINCIA DI CASERTA

| aggiornamento n° | data | descrizione dell'aggiornamento | disegnato | verificato | visto |
|------------------|------|--------------------------------|-----------|------------|-------|
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |
|                  |      |                                |           |            |       |

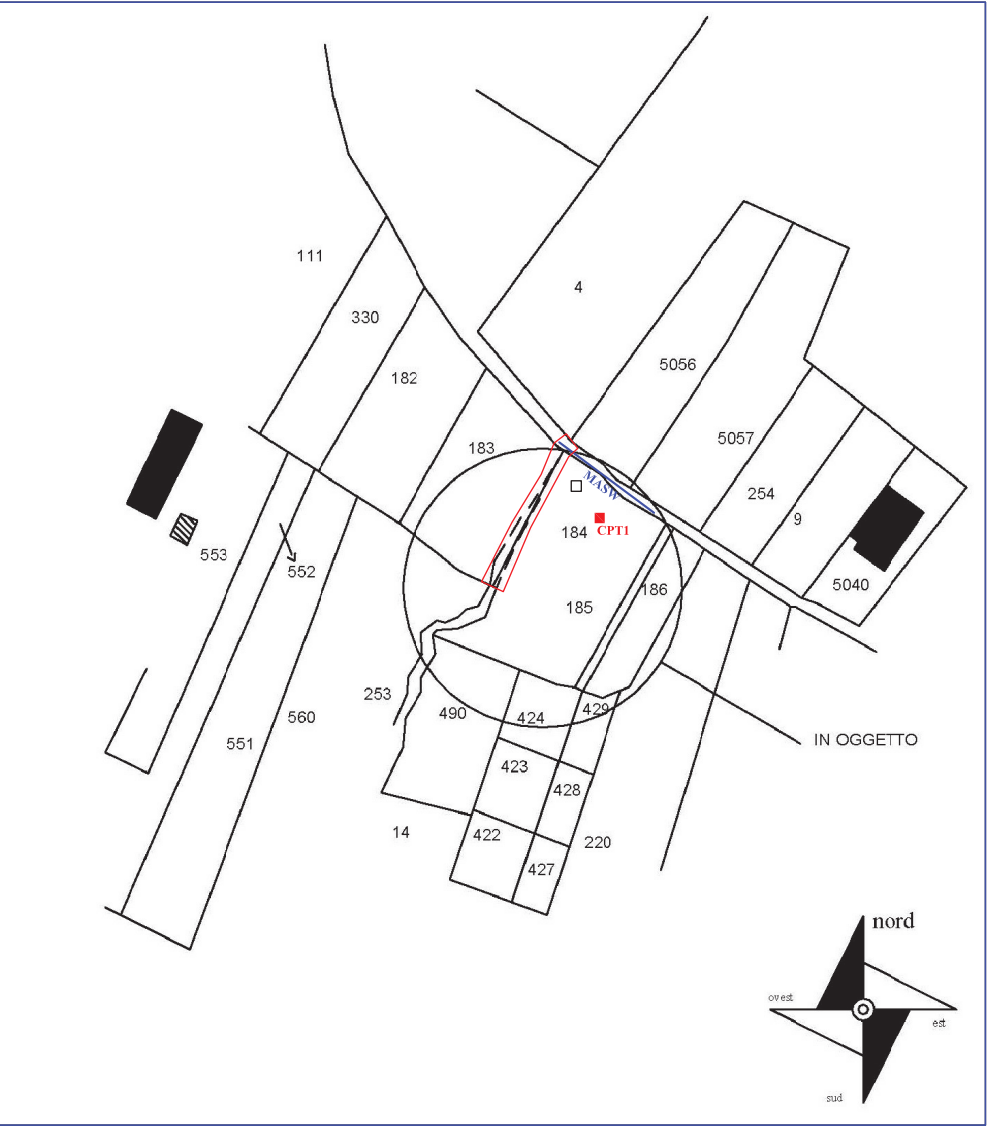
PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA  
LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E PREVENZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO  
FRAZIONE GROTTOLE E TORONE

|                     |                                                             |                                  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| data<br>Agosto 2022 | Titolo<br><br>PLANIMETRIA UBICAZIONI INDAGINI<br>GEOLOGICHE | ELABORATO N.ro<br><br><b>E04</b> |
| disegnato           |                                                             |                                  |
| controllato         |                                                             |                                  |
| commessa            |                                                             | scala :<br>1:5000                |

*Progettista: dott. ing. Ferdinando LUMINOSO*

Il presente elaborato contiene le planimetrie, con l'ubicazione dei punti di indagine geologica, così come ricavate dall'elaborato R02 concernente la Relazione Geologica redatta dal Geol. Dott. Andrea PETRICCIONE, alla quale si rinvia per ogni approfondimento di dettaglio.

# PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI



Dott. Geol. Antonio Petriccione  
Via Delle Costare, 15 - 81020  
Castel Morrone Caserta  
Tel. e Fax 0823399115/961 3483850177

**Geo. Amb.**  
**Studio di Geologia Applicata**

**COMUNE DI CASTEL MORRONE (CE)**

COMMITTENTE: Comune di Castel Morrone

CANTIERE: Castel Morrone CE

### LEGENDA

 **CPT1**

Prova penetrometrica statica CPT

 **MASW**

 **Area di interesse**

IL GEOLOGO  
Dott. Antonio Petriccione