



FERROVIE EMILIA ROMAGNA

Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore: adeguamento della progettazione definitiva e coordinamento per sicurezza in fase di progettazione per la realizzazione del completamento dell'interramento della tratta urbana di Bologna della Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore e Redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica relativo al raddoppio del binario tra la fermata di Bologna-Via Larga e la stazione di Budrio (CIG 754332765C).

## PROGETTO DEFINITIVO



## PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

### RELAZIONE

CARTELLA N° 8.3

FER BP D T0 PSC GEN R 001 0

DATA	CODICE RELAZIONE		REV.
31/10/2019	FER BP D T0	PSC GEN R 001	0

AGGIORNAMENTI						
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	Emissione Finale	31-10-2019	E. Di Rienzo	P. Pescarin	P. Calore	V. Floria

Responsabile del progetto e dell'integrazione fra le prestazioni specialistiche:

**Ing. Vincenza Floria**  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, n. 8042  
(Firmato digitalmente)

Il Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:

**Ing. Pierluigi Calore**  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Padova, n. 2433  
(Firmato digitalmente)


Il Responsabile Unico del Procedimento:




**Ing. Fabrizio Maccari**  
(Firmato digitalmente)

**NUMERI TELEFONICI UTILI IN CASO DI  
EMERGENZA**

Per affrontare rapidamente le situazioni di emergenza sono di seguito riportati i recapiti telefonici per una rapida consultazione.

Si ricorda al **DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE (DTC)** la necessità di **integrarli**, prima dell'inizio dei lavori, con i recapiti telefonici non ancora disponibili e con tutti gli altri recapiti utili e necessari in caso di pericolo. Detto elenco deve inoltre essere affisso presso l'ufficio di cantiere in posizione ben visibile da parte di tutte le maestranze, perché sia di facile consultazione da parte di tutti, in caso di bisogno.



	<p><b>SUEM servizio urgenza ed <u>emergenza medica</u></b></p>	118
	<p><b><u>Vigili del Fuoco</u></b></p>	115
	<p><b>Forza pubblica (<u>Carabinieri</u>)</b></p>	112

Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: .....	.....
Direttore dei Lavori: .....	.....
.... ....	
.... ....	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>9</b>
1.1	CONTENUTI .....	10
1.2	Documenti costituenti il PSC .....	10
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA</b> .....	<b>11</b>
2.1	Anagrafica dell'opera.....	11
2.2	Caratteristiche generali dell'opera .....	11
2.2.1	Tratta T1 .....	11
2.2.2	Tratta T2 .....	12
2.3	Individuazione dei soggetti interessati.....	13
2.4	Caratterizzazione sommaria dell'intervento .....	13
2.5	Entità presunta del cantiere .....	14
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>DEFINIZIONI E SOGGETTI COINVOLTI</b> .....	<b>18</b>
4.1	ABBREVIAZIONI .....	26
<b>5</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI</b> .....	<b>27</b>
5.1	Coordinamento durante la progettazione.....	27
5.2	Coordinamento durante l'esecuzione dei lavori.....	27
5.3	Il piano operativo di sicurezza .....	28
5.4	La Notifica Preliminare .....	29
<b>6</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> .....	<b>32</b>
6.1	Localizzazione dei cantieri a servizio dell'appalto .....	32
6.1.1	Viabilità di accesso ai cantieri.....	32
6.1.2	Servizi logistici ed igienici di cantiere.....	32
6.2	Interferenze con altri cantieri .....	32
6.3	Norme per la realizzazione dei cantieri.....	34
6.4	Norme per la realizzazione di Delimitazioni, viabilità e accessi .....	34
6.4.1	Recinzioni .....	34
6.4.2	Viabilità di cantiere.....	38
6.4.3	Accesso dei mezzi per la fornitura dei materiali .....	38
6.5	Norme per le Aree di deposito .....	39

<b>6.6</b>	<b>Norme per lo Smaltimento rifiuti di lavorazione</b> .....	<b>39</b>
<b>6.7</b>	<b>Norme per l'installazione di Servizi logistici ed igienico – assistenziali</b> .....	<b>41</b>
6.7.1	Spogliatoi .....	41
6.7.2	Refettorio e locale ricovero .....	41
6.7.3	Servizi igienico-assistenziali .....	41
6.7.4	Docce e lavabi .....	42
6.7.5	Gabinetti.....	42
6.7.6	Presidi sanitari .....	42
6.7.7	Uffici .....	42
<b>6.8</b>	<b>Norme per la realizzazione degli Impianti di cantiere</b> .....	<b>43</b>
6.8.1	Impianto elettrico di cantiere.....	43
6.8.2	Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.....	47
6.8.3	Impianto idrico e di distribuzione dell'acqua potabile .....	47
6.8.4	Impianto di smaltimento acque reflue .....	47
6.8.5	Impianto lavaggio automezzi .....	48
6.8.6	IMPIANTI DI VENTILAZIONE.....	48
6.8.7	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....	50
6.8.8	IMPIANTI DI COMUNICAZIONE .....	50
<b>6.9</b>	<b>Norme per la posa della Segnaletica</b> .....	<b>51</b>
<b>6.10</b>	<b>Norme per la posa della Segnaletica in presenza di traffico veicolare</b> .....	<b>55</b>
<b>6.11</b>	<b>Modalità di Gestione dell'emergenza</b> .....	<b>56</b>
6.11.1	Indicazioni generali .....	56
6.11.2	SQUADRA DI EMERGENZA e DOTAZIONI DI PRONTO SOCCORSO.....	57
6.11.3	Prevenzione incendi .....	59
<b>6.12</b>	<b>Modalità di realizzazione degli scavi (Tavola tecnica)</b> .....	<b>60</b>
<b>6.13</b>	<b>Modalità di gestione delle Opere Provvisionali</b> .....	<b>62</b>
6.13.1	Piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS).....	63
6.13.2	Rampe di accesso agli scavi .....	66
<b>6.14</b>	<b>Norme per le lavorazioni notturne</b> .....	<b>66</b>
<b>6.15</b>	<b>Norme per la sorveglianza sanitaria, rumore e vibrazioni</b> .....	<b>67</b>
<b>6.16</b>	<b>Norme per la formazione di cantieri stradali</b> .....	<b>69</b>
6.16.1	Norme generali. ....	69

6.16.2	Spostamenti e fermate dei veicoli sulla sede stradale.....	69
6.16.3	Prelevamento della segnaletica dall'automezzo.....	70
6.16.4	Spostamenti a piedi lungo la sede stradale.....	70
6.16.5	Trasporto manuale della segnaletica.....	71
6.16.6	Posizionamento della segnaletica di pericolo, obbligo e divieto, preavviso e conferma.....	71
6.16.7	Modalità di sbandieramento.....	71
6.16.8	Accesso al cantiere stradale di lavoro.....	72
<b>7</b>	<b>DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA PER LA GESTIONE DEL CANTIERE.....</b>	<b>73</b>
<b>7.1</b>	<b>Documentazione da tenere in cantiere.....</b>	<b>73</b>
7.1.1	Documenti di cui al D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche.....	73
7.1.2	Documentazione generale.....	73
7.1.3	Impianti elettrici.....	73
7.1.4	Apparecchi di sollevamento (di portata superiore a 200 kg).....	74
7.1.5	Apparecchi a pressione.....	74
7.1.6	Impianti termotecnici.....	74
7.1.7	Ponteggi.....	74
7.1.8	Macchine.....	74
7.1.9	Rumore/piombo/amianto.....	74
7.1.10	Sorveglianza sanitaria.....	75
7.1.11	Formazione/informazione dei lavoratori.....	75
7.1.12	Antincendio.....	75
7.1.13	Sostanze pericolose.....	75
7.1.14	Mense/Dormitori.....	76
<b>7.2</b>	<b>Gestione del PSC.....</b>	<b>76</b>
<b>7.3</b>	<b>Aggiornamenti del PSC.....</b>	<b>76</b>
<b>7.4</b>	<b>Requisiti minimi del POS.....</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>79</b>
<b>8.1</b>	<b>Prescrizioni generali per le Imprese esecutrici.....</b>	<b>79</b>
<b>8.2</b>	<b>Tesserino personale di identificazione.....</b>	<b>80</b>
<b>8.3</b>	<b>Formazione e informazione dei lavoratori.....</b>	<b>81</b>
<b>8.4</b>	<b>Modalità per l'attuazione del coordinamento e la cooperazione.....</b>	<b>82</b>
8.4.1	Riunione di coordinamento prima dell'inizio dei lavori.....	82

8.4.2	Riunione di coordinamento ordinaria .....	82
8.4.3	Riunioni di coordinamento straordinarie .....	83
<b>8.5</b>	<b>Modalità di consultazione del RLS .....</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b>CONTESTO AMBIENTALE E RISCHI CONNESSI CON L'AMBIENTE ESTERNO .....</b>	<b>84</b>
<b>9.1</b>	<b>Presenza di sopra e sotto servizi .....</b>	<b>84</b>
9.1.1	Individuazione dei sopra e sottoservizi .....	84
9.1.2	Modalità operative e di coordinamento con gli Enti Gestori .....	90
<b>9.2</b>	<b>Presenza della falda .....</b>	<b>91</b>
<b>9.3</b>	<b>Rischi trasmessi da attività o insediamenti limitrofi .....</b>	<b>91</b>
<b>9.4</b>	<b>Caduta di oggetti dall'alto .....</b>	<b>91</b>
<b>9.5</b>	<b>Rischi connessi con la viabilità esterna .....</b>	<b>91</b>
<b>9.6</b>	<b>Rischi connessi con la presenza della ferrovia .....</b>	<b>92</b>
<b>9.7</b>	<b>Rischi connessi con la presenza di altri cantieri .....</b>	<b>92</b>
<b>9.8</b>	<b>Ricerca di ordigni bellici.....</b>	<b>92</b>
<b>9.9</b>	<b>Materiali contenenti amianto.....</b>	<b>94</b>
<b>9.10</b>	<b>Rinvenimenti archeologici .....</b>	<b>97</b>
<b>10</b>	<b>RISCHI PARTICOLARI E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA.....</b>	<b>98</b>
<b>10.1</b>	<b>Seppellimento o sprofondamento .....</b>	<b>98</b>
<b>10.2</b>	<b>Caduta dall'alto.....</b>	<b>100</b>
<b>10.3</b>	<b>Spazi confinati.....</b>	<b>103</b>
<b>10.4</b>	<b>Sostanze chimiche e biologiche.....</b>	<b>106</b>
<b>10.5</b>	<b>COMPORAMENTI SOGGETTIVI.....</b>	<b>107</b>
<b>10.6</b>	<b>Linee elettriche .....</b>	<b>107</b>
<b>10.7</b>	<b>Annegamento .....</b>	<b>109</b>
<b>10.8</b>	<b>Movimentazione di manufatti pesanti .....</b>	<b>110</b>
<b>10.9</b>	<b>CALORE, FIAMME ED ESPLOSIONI.....</b>	<b>110</b>
<b>10.10</b>	<b>Rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere .....</b>	<b>112</b>
<b>10.11</b>	<b>Rischi e misure connessi a interferenze tra lavorazioni.....</b>	<b>113</b>
10.11.1	Prescrizioni operative in merito a interferenze fra lavorazioni .....	113
10.11.2	Misure preventive e protettive in merito a interferenze fra lavorazioni .....	113
10.11.3	DPI in riferimento a interferenze fra lavorazioni .....	114
10.11.4	Misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva .....	114

10.11.5	Principali interferenze tra imprese diverse .....	114
<b>11</b>	<b>MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DURANTE I LAVORI FERROVIARI .....</b>	<b>116</b>
<b>11.1</b>	<b>Prescrizioni per lavori in prossimità della linea ferroviaria in esercizio .....</b>	<b>116</b>
11.1.1	Premessa.....	116
11.1.2	Distanze dalla linea elettrificata ferroviaria .....	116
<b>11.2</b>	<b>Linee guida per la protezione dei cantieri in prossimità della linea ferroviaria .....</b>	<b>117</b>
11.2.1	Regime di esecuzione dei lavori.....	117
11.2.2	Norme per lavori in adiacenza alla linea ferroviaria.....	119
11.2.3	Protezione dei binari adiacenti in alternativa all'interruzione di binario (art. 12) .....	120
<b>11.3</b>	<b>Prescrizioni per lavori in interferenza ferroviaria .....</b>	<b>122</b>
11.3.1	Prescrizioni per lavori a meno di 5 metri dalla TE .....	122
11.3.2	Prescrizioni generali.....	124
11.3.3	Cavidotti ferroviari .....	124
11.3.4	Rischio rumore.....	124
11.3.5	Altri rischi .....	125
<b>11.4</b>	<b>Soppressione dei passaggi a livello .....</b>	<b>125</b>
<b>12</b>	<b>METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI.....</b>	<b>126</b>
<b>12.1</b>	<b>Metodo adottato .....</b>	<b>126</b>
<b>12.2</b>	<b>Definizione del valore di probabilità (P).....</b>	<b>126</b>
<b>12.3</b>	<b>Definizione del valore di gravità del danno(D).....</b>	<b>127</b>
<b>12.4</b>	<b>Stima del rischio .....</b>	<b>127</b>
<b>13</b>	<b>ANALISI DELLE FASI, INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI E DELLE MISURE DI SICUREZZA .....</b>	<b>129</b>
<b>13.1</b>	<b>Bonifica Ordigni Bellici (rischio 2) .....</b>	<b>129</b>
<b>13.2</b>	<b>Spostamento ed adeguamento sottoservizi (rischio 3) .....</b>	<b>130</b>
<b>13.3</b>	<b>Accantieramento e prime disposizioni (rischio 2).....</b>	<b>131</b>
<b>13.4</b>	<b>Demolizione dell'armamento ferroviario (rischio 3) .....</b>	<b>132</b>
<b>13.5</b>	<b>Scavo generale di sbancamento - Realizzazione diaframmi strutturali (rischio 3).....</b>	<b>133</b>
<b>13.6</b>	<b>Demolizione di strutture (rischio 2).....</b>	<b>135</b>
<b>13.7</b>	<b>Realizzazione dei pali di fondazione (rischio 3).....</b>	<b>136</b>
<b>13.8</b>	<b>Scapitozzatura teste pali e diaframmi (rischio 2).....</b>	<b>138</b>
<b>13.9</b>	<b>Realizzazione dei cordoli di collegamento definitivi (rischio 2).....</b>	<b>138</b>
<b>13.10</b>	<b>Esecuzione micropali verticali ed inclinati (rischio 3) .....</b>	<b>138</b>



<b>13.11 Realizzazione Galleria artificiale</b> .....	<b>140</b>
13.11.1 Realizzazione soletta di copertura tra i cordoli (rischio 2) .....	140
13.11.2 Posa puntelli (zone in assenza di soletta superiore) (rischio 2) .....	140
13.11.3 Scavo gallerie con tecnica “top-down” (rischio 3).....	140
13.11.4 Realizzazione della soletta di fondazione (rischio 2).....	141
13.11.5 Realizzazione delle rifodere in calcestruzzo (rischio 3).....	142
13.11.6 Posa in opera travi prefabbricate della soletta di copertura e contestuale rimozione dei puntelli provvisori (rischio 3).....	142
<b>13.12 Realizzazione Galleria naturale</b> .....	<b>143</b>
13.12.1 Preconsolidamento del fronte di scavo - Infilaggi (rischio 3) .....	143
13.12.2 Scavo mediante mezzi meccanici (rischio 3).....	145
13.12.3 Smarino e Pulizia (rischio 3) .....	147
13.12.4 Disgaggio di sicurezza (rischio 3) .....	149
13.12.5 Perforazione chiodi, posa chiodi (rischio 3) .....	151
13.12.6 Esecuzione di Spritz Beton - 1^ fase (rischio 3) .....	152
13.12.7 Montaggio centine e rete elettrosaldata (rischio 3).....	154
13.12.8 Esecuzione di Spritz Beton - 2^ fase (rischio 2) .....	159
13.12.9 Esecuzione delle murette laterali (rischio 2).....	161
13.12.10 Esecuzione dell'impermeabilizzazione (rischio 3) .....	162
13.12.11 Getto di rivestimento definitivo - piedritti e calotta (rischio 3) .....	164
<b>13.13 Galleria naturale e galleria artificiale - Impianti elettrici e speciali (rischio 2)</b> .....	<b>167</b>
13.13.1 Impianto di illuminazione .....	167
13.13.2 Impianto di ventilazione .....	167
13.13.3 Impianto di telegestione e SOS .....	168
13.13.4 Impianto di fonia.....	168
13.13.5 Impianto controllo traffico.....	168
13.13.6 Impianto rilevazione incendi .....	169
13.13.7 Impianto TVCC .....	169
13.13.8 Impianto di amplificazione sonora .....	169
<b>13.14 Realizzazione impianti ferroviari (rischio 2)</b> .....	<b>170</b>
13.14.1 Montaggio dei segnali ferroviari (Rischio 2) .....	170
13.14.2 Montaggio apparecchiature e collaudi (Rischio 3).....	170
<b>13.15 Ripristino dell'armamento ferroviario (rischio 2)</b> .....	<b>171</b>

13.16	Realizzazione muri a “U”, muri isolati e nuovi muretti di confine (rischio 2) .....	173
13.17	Realizzazione delle nuove stazioni e fermate (rischio 3) .....	173
13.18	FINITURE (rischio 2) .....	175
13.19	Opere di sistemazione idraulica .....	176
13.19.1	Posa condotte con scavi a sezione obbligata e trincee drenanti (Rischio 2) .....	176
13.20	Realizzazione impianto di illuminazione (rischio 2) .....	177
13.21	Realizzazione sovrastrutture stradali (rischio 2) .....	178
13.22	Smobilizzo del cantiere (rischio 1) .....	180
14	MACCHINE, ATTREZZATURE, SOSTANZE E DPI .....	181
14.1	Macchine ed attrezzature previste in cantiere .....	181
14.2	Sostanze pericolose previste in cantiere .....	181
14.3	D.P.I. in dotazione ai lavoratori.....	182
15	COSTI DELLA SICUREZZA.....	183
15.1	Fonti normative per la stima dei costi della sicurezza .....	183
15.2	Criteri di calcolo dei costi della sicurezza .....	183
15.3	Criteri per l’attribuzione dei costi della sicurezza .....	183
15.4	Computo della sicurezza .....	185
16	IMPRESE ESECUTRICI E LAVORATORI AUTONOMI .....	186
17	FIRME DI ACCETTAZIONE E OBBLIGHI DI TRASMISSIONE .....	192

## 1 PREMESSA

Questo documento costituisce il **Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC)**, secondo quanto previsto dal D. Lgs. 81/2008 e relativi allegati, riferito all'interramento della Linea S2 Bologna Centrale-Portomaggiore.

Il PSC contiene l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti misure di prevenzione e/o protezione per eliminare o ridurre i rischi stessi durante l'esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'Art. 101 del D.Lgs. 81/2008, è obbligo del Committente o del Responsabile dei Lavori trasmettere il presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento a tutte le Imprese invitate a presentare le offerte per l'esecuzione dei lavori.

Trattandosi, in questo caso, di opera pubblica, si considera trasmissione la messa a disposizione del piano a tutti i concorrenti alla gara di appalto.

Le indicazioni riportate non sono da considerarsi esaustive di tutti gli obblighi previsti in materia di sicurezza in capo ai soggetti esecutori. Rimane infatti piena responsabilità delle Imprese rispettare, oltre alle prescrizioni del presente piano, anche tutti gli obblighi ad esse imposti dalla normativa in materia di sicurezza. A tale scopo, tra l'altro, le Imprese esecutrici integreranno il PSC, come previsto dalle norme, con il proprio piano operativo di sicurezza (POS).

Le prescrizioni contenute nel PSC non devono essere interpretate come limitative delle scelte autonome e della libertà organizzativa e costruttiva dell'appaltatore e la loro osservanza non solleva l'appaltatore dalla responsabilità di utilizzare apparecchiature e mezzi adatti al servizio richiesto e conformi alle norme e leggi vigenti al momento in cui si effettuano le lavorazioni.

Allo scopo, prima dell'inizio di nuovi lavori, ovvero in fase esecutiva prima di eseguire specifiche lavorazioni, così come previsto dall'articolo 100 comma 5 del Decreto Legislativo 81/2008, **l'Impresa può presentare al Coordinatore all'Esecuzione proposte di modificazioni o integrazioni al PSC**, sia per attrezzature, macchinari, tempistiche, condizioni ambientali, sia per quant'altro ancora eventualmente non previsto nel piano stesso consegnato dal Committente, sia per adeguare i contenuti del PSC alle tecnologie proprie di Impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sulla base della propria esperienza, senza che ciò possa giustificare modifiche o adeguamenti nei prezzi pattuiti.

Tutte le schede tecniche che abbiano implicazioni sulla salute e sicurezza del personale durante le lavorazioni dovranno essere presentate preventivamente al Coordinatore per l'Esecuzione per ottenerne l'approvazione.

Pertanto, il presente PSC sarà aggiornato, modificato o integrato in fase esecutiva dal CSE anche su proposta delle Imprese esecutrici dei lavori, al fine del miglioramento della sicurezza, per eventuali modifiche tecniche dell'opera in costruzione (es.: varianti di progetto), in caso di nuovi rischi o lavorazioni non previste al momento della redazione del presente documento.

## 1.1 CONTENUTI

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), i cui criteri e modalità di redazione sono più avanti riportati, viene realizzato in conformità alle disposizioni contenute nell'articolo 100 del citato D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (Decreto), dell'allegato XV del decreto.

Questo Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), unitamente alle Appendici, agli allegati e agli elaborati grafici sotto elencati, sono parte integrante del Contratto che verrà stipulato per tutti i lavori di cui sopra e pertanto la sottoscrizione del Contratto implica l'accettazione integrale, senza riserve od eccezioni, di ogni parte, nessuna esclusa.

## 1.2 DOCUMENTI COSTITUENTI IL PSC

Di seguito sono riportati gli elaborati che, unitamente al presente documento, sono parte integrante del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC):

- 1) Relazione generale di sicurezza (il presente documento – FER\_BP\_D\_T0\_PSC\_GEN\_R\_001)
- 2) Appendice 1 – Computo analitico degli oneri per la sicurezza (FER\_BP\_D\_T0\_PSC\_GEN\_K\_001)
- 3) Appendice 2 – Schemi delle principali lavorazioni (FER\_BP\_D\_T0\_PSC\_GEN\_K\_001)
- 4) Cronoprogramma (FER\_BP\_D\_T0\_GEN\_GEN\_R\_007)
- 5) Allegati (FER\_BP\_D\_T0\_PSC\_GEN\_K\_002)
- 6) Planimetrie di cantierizzazione (FER\_BP\_D\_T1\_PSC\_GEN\_S\_00x e FER\_BP\_D\_T2\_PSC\_GEN\_S\_00x).

## 2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

### 2.1 ANAGRAFICA DELL'OPERA

Interramento della Linea S2 Bologna Centrale-Portomaggiore con l'obiettivo prioritario di eliminare i 5 passaggi a livello urbani, presenti nelle due tratte da interrare, in corrispondenza delle vie: Paolo Fabbri, Libia, Rimesse, Cellini e Larga.

### 2.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

Le opere previste nel Progetto Definitivo sono circoscrivibili a due tratte funzionali, geograficamente distinte:

- Tratta T1: tra la galleria esistente Zanolini (Pk 2+029,65) e la Fermata Rimesse (Pk 3+354,59)
- Tratta T2: tra via Cellini (Pk 4+000,00) e via Larga (Pk 5+100,00)



Figura 1: Corografia dell'intervento con la localizzazione delle due tratte funzionali T1 e T2.

#### 2.2.1 Tratta T1

La tratta si attesta all'imbocco dell'attuale galleria artificiale Zanolini (Pk. 2+029,65) per terminare dopo la Fermata Rimesse (Pk. 3+354,59).

**Tabella 1: Tratta T1 - Principali opere d'arte**

OPERE D'ARTE	PROGRESSIVE		Lunghezze parziali (m)	Lunghezza totale (m)
	Inizio	Fine		
Tratta di raccordo della livelletta ferroviaria	2+029,65	2+084,00	54,35	1.324,94
Galleria artificiale con presa d'aria	2+084,00	2+107,30	23,30	
Galleria artificiale	2+107,30	2+432,49	325,19	
Galleria naturale	2+432,49	2+462,00	29,51	
Fermata via Libia (predisposizione) - in galleria artificiale	2+462,00	2+622,00	160,00	
Galleria artificiale	2+622,00	2+799,00	177,00	
Trincea	2+799,00	3+077,00	278,00	
Fermata via delle Rimesse - in trincea	3+077,00	3+237,00	160,00	
Trincea	3+237,00	3+354,59	117,59	

## 2.2.2 Tratta T2

L'interramento comincia a ridosso della fine del marciapiede di Fermata S. Rita (Pk. 4+000,00) per terminare dopo il sottoattraversamento di via Larga (Pk. 5+100,00).

**Tabella 2: Tratta T2 - Principali opere d'arte**

OPERE D'ARTE	PROGRESSIVE		Lunghezze parziali (m)	Lunghezza totale (m)
	Inizio	Fine		
Tratta di raccordo della livelletta ferroviaria	4+000,00	4+080,00	80,00	1100,00
Trincea	4+080,00	4+337,35	257,35	
Trincea con berlinese	4+337,35	4+438,23	100,88	



Trincea	4+438,23	4+549,62	111,39	
Fermata via Larga - in trincea	4+549,62	4+709,62	160,00	
Trincea	4+709,62	5+100,00	390,38	

## 2.3 INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI INTERESSATI

**Committente del Progetto:** FER (Ferrovie Emilia Romagna)

**Committente dei Lavori:** FER (Ferrovie Emilia Romagna)

Responsabile del Procedimento: Ing. Fabrizio MACCARI

Responsabile del progetto e dell'integrazione tra le prestazioni specialistiche: Ing. Vincenza FLORIA

Coordinatore per la Progettazione (CSP): Ing. Pierluigi CALORE

**Direttore dei Lavori:** (da compilare a cura del CSE).

Coordinatore per la Sicurezza (CSE): (da compilare a cura del CSE).

**Impresa Appaltatrice:** (da compilare a cura del CSE).

**Direttore Tecnico di Cantiere:** (da compilare a cura del CSE).

Per le Imprese appaltatrici, esecutrici e lavoratori autonomi si rimanda al capitolo "Firme di accettazione".

## 2.4 CARATTERIZZAZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO

Le opere previste nel Progetto Definitivo sono circoscrivibili a due tratte funzionali, geograficamente distinte:

Tratta T1: tra la galleria esistente Zanolini (Pk 2+029,65) e la Fermata Rimesse (Pk 3+354,59)

La prima porzione di intervento è costituita da una galleria in artificiale a binario unico che attestandosi sulla galleria esistente, in corrispondenza di via Paolo Fabbri si interrompe prima di sottopassare il Ponte Bentivogli: ponte storico che viene sotto-attraversato dalla linea ferroviaria in Galleria naturale.

Terminati i circa 30 m di galleria naturale, la galleria viene nuovamente realizzata in artificiale fino in prossimità di via Scipione Dal Ferro. In questa tratta sorge la Fermata Libia, prevista in prima fase solo come zona di attrezzaggio tecnico a supporto della linea.

L'interramento prosegue successivamente in trincea fino a via Rimesse (in corrispondenza dei cavalcaferrovia della linea Bologna Firenze), zona in cui sorge la Fermata e viene realizzato il nuovo cavalcaferrovia stradale.

Tratta T2: tra via Cellini (Pk 4+000,00) e via Larga (Pk 5+100,00)

La trincea comincia a pochi metri dalla fermata S. Rita, distanza utile per permettere il

sottoattraversamento di via Cellini e permetterne la riapertura al traffico veicolare.

Sottopassato questo nodo ed il successivo sottoattraversamento dell'autostrada A14, la trincea continua fino alla fermata via Larga, oltrepassando l'omonima via per poi riprendere il tratto in rampa per riconnettersi alla livelletta ferroviaria esistente in prossimità di via Barelli.

In linea generale le caratteristiche funzionali e gli standard di riferimento adottati sono congruenti ed in analogia con le caratteristiche già adottate per il resto della tratta interrata, e più in generale, sull'intera linea, salvo gli adeguamenti alle specifiche caratteristiche proprie del presente intervento.

## 2.5 ENTITÀ PRESUNTA DEL CANTIERE

Si considera un ammontare dei lavori pari a circa € 46.700.000,00 e una durata complessiva del cantiere di **545** giorni naturali e consecutivi.

Sulla base dell'esperienza in cantieri analoghi, si sceglie di utilizzare cautelativamente l'incidenza media del costo della manodopera pari al **25%**.

Si ipotizzano turni di lavoro al fine di garantire 7 giorni su 7 le lavorazioni e che un operaio lavori in turni di 8 ore giornaliere. Il lavoro è previsto **8 ore su 24**.

Si ipotizza un costo orario medio per operaio pari a **31,25 €**.

Pertanto si ha:

Costo totale manodopera:

$$€ 46.700.000,00 * 25\% = 11.675.000,00 €$$

Costo giornaliero manodopera:

$$11.675.000,00 €/\text{giorno} / 545 \text{ gg} = 21.422,02 €/\text{g}$$

Costo orario manodopera:

$$21.422,02 €/\text{g} / 8 \text{ h/g} = 2.677,75 €/\text{h}$$

Numero operai previsti:

$$2.677,75 €/\text{h} / 31,25 €/\text{h} = 86$$

Pertanto, sulla base di quanto ipotizzato, il cantiere di progetto potrebbe impegnare un numero medio di maestranze pari a **86 unità**.

Sulla base del cronoprogramma dei lavori e delle lavorazioni previste, invece, si può stimare la presenza massima di **170 addetti**.

Il numero di uomini-giorno per la realizzazione dell'intero appalto, come ricavabile dai dati, è di circa **46.700 u/g**

Il massimo numero di Imprese che accederà contemporaneamente al cantiere, compresi i subappalti è stimato in massimo **15**.



### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- 1) Come base legislativa per il presente piano di sicurezza e di coordinamento vale il vigente Decreto Legislativo del **9 aprile 2008, n. 81** (coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n.106) e s.m.i.. (ultima revisione **luglio 2015**).



- 2) Le operazioni di bonifica da ordigni bellici dovranno essere eseguite da impresa specializzata che dovrà avvalersi di personale dotato di brevetto ai sensi della **legge 1 ottobre 2012, n. 178** (ex D.L. 320/46).



- 3) Tutte le macchine che saranno impiegate nei lavori di costruzione dovranno soddisfare le prescrizioni della **Direttiva 2006/42/CE** ("Nuova **Direttiva Macchine**"), del relativo **D.Lgs del 27 gennaio 2010 n. 17** (Regolamento di Attuazione della "Nuova Direttiva Macchine") recante "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori", così come modificato dal D.Lgs. n. 124 del 22 giugno 2012.



- 4) Per l'attuazione delle misure antincendio, anche nei cantieri edili e infrastrutturali, si applicano le norme contenute nel **DPR nr. 151 del 1 agosto 2011**.

- 5) Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, l' Appaltatore si dovrà attenere a quanto indicato dal **D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205**.



- 6) Gli impianti di cantiere sono realizzati impiegando esclusivamente personale specializzato, appositamente predisposto per l'organizzazione del cantiere in conformità a quanto richiesto dal **D.M 22/01/2008 n.37**.

- 7) **D.P.R. 14 settembre 2011 n.177** - Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.



- 8) **Norma UNI EN 1838:2013** "Applicazione dell'illuminotecnica - illuminazione di emergenza", relativa ai requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti per luoghi destinati ai lavoratori.

- 9) Nuovo codice della strada **D.Lgs. 30 aprile 1992 n.285** e successivi aggiornamenti e Regolamenti di attuazione.



- 10) **DECRETO DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 10.07.2002** - disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.

- 11) **DECRETO INTERMINISTERIALE 4 marzo 2013** - "Regolamento per l'individuazione delle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare".



- 12) **DECRETO LEGISLATIVO 8 LUGLIO 2003, N. 235** - Attuazione della direttiva 2001/45/CE <<Lavori in quota>> relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.

Si riportano qui di seguito i riferimenti delle **altre principali leggi** in materia di sicurezza e igiene del lavoro prese in considerazione per la stesura del presente piano di sicurezza e coordinamento:

- **DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 19 MARZO 1956, N. 303** – articolo 64.
- **CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO N. 15/80** - Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo (e sistemi simili).

- CIRCOLARE 5 MARZO 1997, N. 28 - Decreto legislativo 19 Settembre 1994, n. 626 e successive modifiche - Direttive applicative.
- DECRETO DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 09.06.1995 - disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi autonomi per rendere visibile distanza il personale impegnato su strada in condizioni di scarsa visibilità;
- CIRCOLARE 18 MARZO 1997, N. 41 - Decreto legislativo 14 Agosto 1996, n. 494, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili: prime direttive per l'applicazione.
- CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO E PREVIDENZA SOCIALE 30 MAGGIO 1997, N. 73 - Ulteriori chiarimenti interpretati dal D.L. 494/96 e del D.L. 626/94.

## 4 DEFINIZIONI E SOGGETTI COINVOLTI

Ai fini del presente piano, valgono le seguenti definizioni:

### **Decreto**

Si intende il D. Lgs. 81/2008.

### **Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)**

E' il presente documento, che viene redatto dal CSP e tenuto aggiornato dal CSE, contenente quanto previsto dall'art. 100 e dall'allegato XV del Decreto.

### **Piano operativo di sicurezza (POS)**

Documento, redatto dal datore di lavoro dell'Impresa esecutrice, con riferimento al cantiere oggetto del presente PSC (ai sensi dell'art. 89 del decreto); La redazione del POS è obbligatoria per tutte le Imprese esecutrici (ai sensi dell'art. 96 del Decreto). I contenuti minimi sono quelli stabiliti dall'allegato XV del decreto.

### **Dispositivi di protezione individuali (DPI)**

Qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

### **Committente**

Le attribuzioni e competenze sono previste dalla legislazione vigente ed in particolare riguardano:

- l'organizzazione del progetto esecutivo al fine di ottenere che, durante il suo sviluppo, si tengano in conto i principi e le misure generali per la salute e la sicurezza dei lavoratori prevedibilmente destinati alla realizzazione delle opere
- la programmazione di tempi e procedure di esecuzione delle opere per consentire alle Imprese e lavoratori autonomi di pianificare la realizzazione dei lavori in modo da assicurare adeguate condizioni di sicurezza e d'igiene sul lavoro

### **Responsabile dei lavori (RDL)**

Soggetto che può essere incaricato dal committente ai fini della progettazione o della esecuzione o del controllo dell'esecuzione dell'opera. Essendo opera pubblica, il Responsabile del Procedimento, assume il ruolo di RDL, ai fini del rispetto delle norme sulla sicurezza e salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro, qualora il soggetto che, nella struttura amministrativa dell'amministrazione aggiudicatrice sarebbe deputato a rappresentare il committente, non intenda adempiere direttamente agli obblighi dalle stesse norme previsti.

### **Direttore dei Lavori (per conto del Committente) (DL)**

Ci si riferisce alla descrizione della figura di D.L. per conto della Pubblica Amministrazione.

Il D.L. incaricato dal Committente si confronta con il D.T.C. nominato dall'appaltatore negli stessi termini in cui il committente in persona si pone di fronte all'appaltatore.

In particolare, per gli aspetti tecnici, il D.L. non si limita ad attività generiche di sorveglianza, ma attua interventi attivi tramite ordini di servizio ed istruzioni all'appaltatore: il tutto però senza giungere al punto di determinare modifiche al progetto o al contratto, ma solo al fine di assicurare il risultato corretto.

Le responsabilità del D.L. per conto della Pubblica Amministrazione possono essere così sintetizzate:

- responsabilità legate al controllo dello stato di avanzamento lavori (SAL) e della corretta esecuzione dell'opera;
- responsabilità legate alla corretta interpretazione del progetto;
- responsabilità legata agli aspetti contabili (compreso il riconoscimento degli oneri della sicurezza nei SAL)..

E' inoltre riconosciuta al D.L. della P.A. la facoltà di sospensione dei lavori ogni qualvolta egli ravvisi danni potenziali o, ai sensi dell'art. 5 del Decreto, su proposta del CSE accolta dal Committente.

#### **Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP)**

Persona fisica incaricata dal Committente o dal RDL dell'attuazione di quanto previsto dall'art. 91 ed in possesso dei requisiti di cui all'art. 98 del Decreto.

#### **Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE)**

Persona fisica, diversa dal datore di lavoro dell'Impresa esecutrice, incaricata dal Committente o dal RDL dell'attuazione di quanto previsto dall'art. 92 ed in possesso dei requisiti di cui all'art. 98 del Decreto.

#### **Personale preposto alla vigilanza**

Il CSE e il suo eventuale assistente, il Direttore dei Lavori ed il suo assistente, il Responsabile del Procedimento, i funzionari degli organi di vigilanza.

#### **Impresa appaltatrice**

L'Impresa che sottoscrive un contratto d'appalto con il committente.

#### **Impresa principale**

L'Impresa appaltatrice nel caso di unico appalto; l'Impresa che ha sottoscritto il contratto d'appalto per le opere più significative nel caso di più Imprese appaltatrici; l'Impresa mandataria in caso di associazione temporanea di Imprese.

#### **Ufficio principale di cantiere**

È l'ufficio di cantiere avente le caratteristiche riportate nel capitolo "Organizzazione del cantiere"

#### **Impresa esecutrice**

Ogni Impresa che interviene in cantiere per effettuare una lavorazione.

#### **Subappaltatore**

L'Impresa esecutrice e/o il lavoratore autonomo che interviene in cantiere per l'esecuzione dei

lavori sulla base di un rapporto contrattuale con una Impresa appaltatrice.

Si intende per subappaltatore anche l'Impresa esecutrice e/o il lavoratore autonomo che instaura il rapporto contrattuale con chi sia a sua volta subappaltatore.

Si intendono per subappaltatori anche le Imprese esecutrici o i lavoratori autonomi che a qualsiasi titolo intervengono in cantiere per effettuare una lavorazione o parte di essa.

Si precisa che ai fini del presente PSC sono subappaltatori anche le Imprese esecutrici e/o i lavoratori autonomi non segnalate al committente in quanto impegnate in lavori per importi inferiori al 2% dell'importo contrattuale.

### **Lavoratore autonomo**

Persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

Ai lavoratori autonomi competono i seguenti obblighi:

- fornire collaborazione al CSE per l'attuazione di quanto previsto nel PSC: i lavoratori autonomi hanno l'obbligo di dare completa attuazione a tutte le indicazioni e prescrizioni, di competenza, contenute nel presente PSC;
- consegnare al CSE, attraverso le proprie Imprese appaltanti, i moduli in allegato debitamente sottoscritti;
- comunicare al CSE per iscritto con congruo anticipo, attraverso le proprie Imprese appaltanti, eventuali nuove lavorazioni non previste nel PSC;
- fornire disponibilità per la cooperazione ed il coordinamento con le Imprese e altri lavoratori autonomi;
- garantire la propria presenza alle riunioni di coordinamento;
- assicurare, per quanto di propria competenza:
  - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di salubrità;
  - idonee e sicure postazioni di lavoro;
  - corrette e sicure condizioni di movimentazione dei materiali;
  - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa inficiare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Il presente PSC deve essere esaminato in tempo utile (prima dell'inizio lavori) da ciascun lavoratore autonomo.

Qualsiasi variazione, richiesta dai lavoratori autonomi, a quanto previsto dal PSC (quale ad esempio la variazione del programma lavori e dell'organizzazione di cantiere), dovrà essere approvata dal CSE ed in ogni caso non comporterà modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né di maggiori costi in termini di sicurezza.

### **Fornitore**

Qualsiasi persona che entri in cantiere senza svolgere lavorazioni o parti di lavorazione, eccettuato il personale preposto alla vigilanza come di seguito definito.



### **Datore di lavoro dell'Impresa esecutrice**

Persona fisica le cui prerogative e responsabilità sono definite dalla legislazione vigente. In particolare dovrà, tra l'altro:

- predisporre l'offerta riesaminando il progetto esecutivo e il PSC, riscontrandoli criticamente con le proprie conoscenze tecnologiche e le proprie esperienze operative, al fine di organizzare concretamente la sicurezza nelle operazioni di cantiere, anche proponendo misure sostitutive o alternative di quelle previste nel PSC
- tenere conto degli oneri relativi alle misure di sicurezza da adottarsi e, se necessario, richiedere un riesame del contratto, prima della accettazione dell'incarico
- adeguare il proprio documento di valutazione dei rischi di Impresa predisponendo il documento di valutazione dei rischi di cantiere (POS).

### **Direttore tecnico di cantiere (DTC)**

Tale figura professionale è definita come l'organo tecnico che esegue la direzione tecnica dei lavori in nome e per conto dell'appaltatore, che porta ad esecuzione le opere mediante la propria organizzazione d'Impresa, in chiave di sufficiente autonomia economica, tecnica, organizzativa ed operativa.

La direzione tecnica dei lavori per conto dell'appaltatore comporta necessariamente:

- organizzazione e la gestione generale del cantiere
- scelta preordinata dei mezzi tecnici, organizzativi e professionali
- programmazione delle attività (in funzione della pianificazione dei lavori comunicata dal committente)
- loro concreta esecuzione in vista dell'obiettivo contrattuale
- gestione complessiva delle risorse e dell'andamento dei lavori
- magistero tecnico e potere direttivo-disciplinare sulle maestranze
- coordinamento degli eventuali subappaltatori e coordinamento specifico delle pianificazioni di sicurezza
- coordinamento con le misure di sicurezza previste dal committente e cooperazione con gli altri direttori tecnici eventualmente operanti in cantiere
- obbligo di vigilanza sulle prescrizioni contenute nei piani di sicurezza

Da queste attribuzioni generali derivano compiti più specifici ed operativi, sia in fase di avvio della commessa, che durante la gestione, inerenti la prevenzione.

A. In fase di avvio della commessa:

- esamina il contratto/capitolato d'appalto e organizza le misure di sicurezza in base alle informazioni ricevute dal committente
- accerta che i macchinari e le attrezzature da impiegare per l'esecuzione dei lavori, siano rispondenti alle norme di sicurezza
- elabora e definisce le misure di prevenzione da adottare nelle singole fasi lavorative

- accerta che i luoghi di cantiere ed i posti di lavoro siano conformi alle prescrizioni minime di sicurezza ed igiene previste dalle normative vigenti
- predispone un piano d'informazione dettagliato sui rischi specifici e sulle modalità operative appropriate da comunicare alle proprie maestranze in appositi incontri formativi
- valuta con il CSE (con eventuale ispezione dei luoghi) la natura dei rischi ambientali ed individua e predispone le misure tecniche/organizzative necessarie

**B. Durante la gestione della commessa:**

- applica le misure di sicurezza programmate;
- assicura che tutto il personale da lui dipendente applichi concretamente le misure di sicurezza previste;
- controlla che tutte le persone dipendenti siano informate e formate sugli specifici effetti di rischio ambientale e professionale;
- coordina le attività di lavoro evitando interferenze;
- sviluppa la propria azione di magistero tecnico, con ordini di servizio, istruzioni, procedure, manuali operativi, riunioni periodiche ed occasionali;
- dispone ed esige l'esecuzione di indagini approfondite su ogni incidente o disfunzione che abbia connotati intrinseci di pericolosità ai fini della sicurezza, dell'igiene e del rispetto dell'ambiente;
- tiene periodici incontri con gli altri imprenditori eventualmente presenti nell'area di lavoro nonché con i capi cantiere e gli assistenti dipendenti, finalizzando i primi all'armonizzazione e al miglioramento del coordinamento operativo della sicurezza e i secondi alla verifica dell'attuazione dei Piani di sicurezza e delle altre attività inerenti la protezione ambientale;
- attua ed esige che tutte le funzioni di cantiere sviluppino la loro attività in modo integrato con gli obiettivi di sicurezza.

**Referente di cantiere per la sicurezza (REF)**

E' la persona fisica che rappresenta l'Impresa esecutrice nei rapporti con il Committente e con il CSE. L'Impresa provvede alla sua nomina mediante il modulo allegato al presente PSC. Egli è sempre presente in cantiere anche qualora vi fosse un solo lavoratore dell'Impresa che egli rappresenta e, tra l'altro, agisce in nome e per conto dell'Impresa per tutte le questioni inerenti la sicurezza e costituisce l'interlocutore del CSE; pertanto tutte le comunicazioni fatte al REF si intendono fatte validamente all'Impresa.

Il REF dell'Impresa principale dovrà aver seguito un corso di formazione ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e preferibilmente possedere l'abilitazione ai sensi dell'articolo 98 del D. Lgs. 81/2008 dei quali dovrà fornire idonea documentazione.

Tra i compiti e doveri del REF vi sono:

- partecipare alle riunioni periodiche con il CSE, e farsi portavoce verso la propria Impresa di quanto discusso;
- essere sempre presente in cantiere durante l'esecuzione di lavorazioni;



- verificare e controllare l'applicazione del POS e del PSC sia da parte dell'Impresa sia dei subappaltatori;
- ricevere e trasmettere all'Impresa ed agli eventuali subappaltatori i verbali redatti dal CSE;
- ricevere copia delle modifiche fatte al PSC e informare le proprie maestranze e i propri subappaltatori;
- informare preventivamente il CSE dell'arrivo in cantiere di nuove maestranze o subappaltatori;
- presentare al CSE i POS relativi ai subappaltatori, in adeguato anticipo sull'entrata degli stessi in cantiere;
- essere l'interfaccia tra CSE e Subappaltatori; Tutte le comunicazioni fatte al Referente, si intendono quindi fatte validamente ai subappaltatori;
- elaborare regolamenti e procedure di sicurezza;
- realizzare il piano di informazione e formazione delle maestranze e le iniziative di informazione delle eventuali imprese operanti;
- sollecitare alla propria direzione, e se a ciò delegato, attuare direttamente la sospensione dei lavoratori delle Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi nei casi in cui siano riscontrate inosservanze di legge o dei piani di sicurezza;
- compilare con il Capo Cantiere il rapporto infortunio ed eseguire accurata indagine su ogni incidente o disfunzione che ha connotati intrinseci di pericolosità;
- indire periodici incontri con capi squadra finalizzati alla verifica dell'attuazione dei Piani di sicurezza e delle attività inerenti alla sicurezza, l'igiene del lavoro e la protezione dell'ambiente.

### **Coordinatore dell'emergenza**

L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà nominare una persona tecnicamente competente e che sia presente costantemente in cantiere quale Coordinatore dell'emergenza.

Il coordinatore per l'emergenza dovrà essere riconoscibile da tutti in cantiere; il suo ruolo dovrà essere indicato nel tesserino di riconoscimento ed egli dovrà essere fornito di elmetto di colore specifico.

Il coordinatore per l'emergenza avrà il compito di rendere edotti i lavoratori dei contenuti del piano di emergenza in apposite riunioni. Copia dei verbali di tali riunioni sarà fornita al CSE.

Nel caso si manifesti un pericolo grave il Coordinatore dell'emergenza gestirà e coordinerà gli interventi necessari per affrontare la situazione di emergenza.

### **Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS)**

Il soggetto che svolge le funzioni di cui al Titolo I, Capo III, sezione VII del decreto.

### **Capo cantiere**

In genere svolge una funzione simile a quella svolta dal quadro - preposto degli stabilimenti industriali con dipendenza gerarchica funzionale dal direttore di stabilimento.

L'ambito di competenza è quella inerente all'adattamento del piano esecutivo alla realtà

operativa del Cantiere.

In sintesi egli, pur avendo limitata autonomia decisionale, giacché strettamente dipendente dal D.T.C., è responsabile dell'organizzazione e della conduzione del cantiere e della perfetta esecuzione dei lavori, ferma restando la responsabilità primaria dell'appaltatore e del Direttore Lavori.

Il Capo cantiere è obbligato, salvo casi eccezionali, alla presenza quotidiana in cantiere, pertanto egli rappresenta l'appaltatore a tutti gli effetti, e tutte le comunicazioni e disposizioni a lui rivolte dal committente s'intenderanno rivolte all'appaltatore.

Il suo nome dovrà essere notificato per iscritto al committente prima dell'inizio lavori.

Egli dovrà assolvere i seguenti compiti.

A. in fase di avvio dei lavori:

- collaborare con il Direttore di cantiere nella pianificazione dei contenuti operativi del piano di sicurezza;
- accertare che le macchine e le attrezzature da impiegare siano rispondenti alle norme di sicurezza e dotate dei necessari documenti tecnici e amministrativi;
- impostare il coordinamento dei piani di attività del cantiere e delle misure in esso operanti;
- collaborare nell'elaborazione di regolamenti e procedure di sicurezza di Impresa;
- elaborare in fase operativa ogni altra attività predisposta dalla direzione lavori.

B. durante l'esecuzione dei lavori:

- realizzare il piano di informazione e formazione delle maestranze e le iniziative di informazione delle eventuali Imprese operanti;
- esigere, da parte delle proprie maestranze e dai subappaltatori, il rispetto delle leggi, dei regolamenti e delle procedure aziendali nonché delle misure concordate ai fini della sicurezza e dell'igiene del lavoro;
- sollecitare alla propria direzione, e se a ciò delegato, attuare direttamente la sospensione dei lavoratori dei subappaltatori nei casi in cui siano riscontrate inosservanze di legge o dei piani di emergenza;
- compilare il rapporto infortunio ed eseguire accurata indagine su ogni incidente o disfunzione che ha connotati intrinseci di pericolosità;
- indire periodici incontri con capi squadra anche finalizzati alla verifica dell'attuazione dei Piani di sicurezza e delle attività inerenti alla sicurezza, l'igiene del lavoro e la protezione dell'ambiente;
- assicurarsi che sia effettuata la regolare manutenzione di macchinari e attrezzature in dotazione.

### **Capi squadra**

La loro posizione di preposti nel cantiere, comporta che debbano:

1. applicare le indicazioni contenute nei Piani di sicurezza e ogni altra misura di prevenzione resa necessaria dall'andamento dei lavori;

2. controllare costantemente l'applicazione delle misure di sicurezza e delle procedure, i comportamenti del personale dipendente, l'uso dei mezzi di protezione collettivi e individuali, segnalando immediatamente i casi anomali ed intervenendo, dove è possibile, con azioni correttive;
3. segnalare al Capo cantiere ogni infortunio o incidente raccogliendo ogni elemento utile per le successive indagini;
4. informare e discutere con i lavoratori prima di iniziare ogni nuova attività di lavoro, sulle condizioni di rischio e le misure comportamentali correttive.

### **Squadra di emergenza**

In base all'art. 6 del D.M. 10/3/1998, il datore di lavoro dovrà designare dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di protezione incendi, lotta antincendio e gestione dell'emergenza, ed assicurare agli stessi adeguata formazione (art. 7).

E' necessario che gli stessi conseguano, mediante apposito corso teorico-pratico, l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art.3 della Legge 28/11/96 n.609.

La squadra di emergenza avrà il compito di intervenire nelle situazioni di pericolo, e sarà addestrata allo scopo mediante periodiche esercitazioni. L'Appaltatore provvederà a nominare un capo squadra per la squadra di emergenza.

L'Appaltatore, prima dell'inizio delle attività di cantiere, presenterà al Coordinatore per l'Esecuzione le squadre di emergenza ed illustrerà la dotazione fornita per affrontare gli interventi prevedibili.

I componenti le squadre d'emergenza dovranno indossare, durante lo svolgimento di incarichi relativi a tale loro mansione, DPI ed indumenti che li rendano immediatamente riconoscibili. Per ciascun membro della squadra dovrà prevedersi un elemento di riserva.

## 4.1 ABBREVIAZIONI

RDL	Responsabile dei lavori
CSP	Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione
CSE	Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione
DTC	Direttore tecnico del cantiere (per conto dell'impresa)
DL	Direttore dei lavori (per conto del committente)
MC	Medico competente
RSPP	Responsabile del servizio di prevenzione e protezione
REF	Referente di cantiere per la sicurezza (per conto dell'impresa)
RLS	Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza
PSC	Piano di sicurezza e coordinamento
FSC	Fascicolo dell'opera
POS	Piano operativo di sicurezza
DPI	Dispositivi di protezione individuale
API	Addetto prevenzione incendi
LOP	Lotto operativo
DECRETO	Decreto legislativo 81/2008 e succ. modifiche ed integrazioni

## 5 PRESCRIZIONI GENERALI

Di seguito sono riportate le prescrizioni di sicurezza aventi carattere generale.

### 5.1 COORDINAMENTO DURANTE LA PROGETTAZIONE

Il Coordinatore per la Progettazione, sotto la supervisione e la verifica del Responsabile dei Lavori, ha svolto una **azione di coordinamento** nei confronti di tutti i soggetti coinvolti nella fase di progettazione Definitiva, sia sollecitando soluzioni che comporteranno minori rischi durante l'esecuzione delle opere, sia accertando che il progetto segua le norme di legge e di buona fabbricazione.

Nella pianificazione dei lavori, si è cercato di prediligere lo sfasamento spaziale in condizioni di sicurezza, per ridurre le possibilità di lavorazioni tra loro interferenti.

### 5.2 COORDINAMENTO DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Come disposto dal D.Lgs. 81/2008 il Committente, prima dell'assegnazione dell'appalto, nominerà il Responsabile dei Lavori, il quale nominerà a sua volta il Coordinatore della Esecuzione con i compiti attribuiti dalla legge per sovrintendere agli aspetti della sicurezza nei lavori di cantiere.

L'azione di coordinamento della sicurezza in cantiere, curata dal Coordinatore della Esecuzione, sarà realizzata con diversi compiti di seguito elencati:

- verificare, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento e delle relative procedure di lavoro;
- verificare e modificare il Piano di Sicurezza e coordinamento tenendo conto del successivo sviluppo progettuale, che sarà redatto dall'Appaltatore nella fase di progettazione Esecutiva;
- verificare l'idoneità del Piano Operativo di Sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e Coordinamento, assicurandone la coerenza con quest'ultimo e adeguare il Piano di Sicurezza e Coordinamento in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle Imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le Imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi Piani Operativi di Sicurezza;
- organizzare tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività e la loro reciproca informazione;
- verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- segnalare al Committente o al Responsabile dei Lavori, previa contestazione scritta alle Imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100

del D.Lgs. 81/2008 e proporre l'allontanamento delle Imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del Contratto. Nel caso in cui il Committente o il Responsabile dei Lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il Coordinatore per la Esecuzione provvede a dare comunicazione dell'inadempienza all'organo di vigilanza territorialmente competente;

- sospendere in caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate.

### 5.3 IL PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

Con congruo anticipo dall'inizio di ogni attività (entro 30 giorni dall'aggiudicazione), l'Appaltatore, anche per conto dei subappaltatori che avranno lavorazioni sul cantiere, dovrà presentare al Coordinatore per la Esecuzione un Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S. secondo quanto prescritto all'art. 89 comma 1 lettera h e dell'Allegato XV del D.Lgs. n.81/2008) per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere, nella esecuzione dei lavori e per il coordinamento con i Subappaltatori.

In altre parole, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'Appaltatore, il quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l' esecuzione.

I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre i 15 giorni dall'avvenuta ricezione, così come previsto dell' art. 101 comma 3 del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni.

Il P.O.S. sarà un piano di dettaglio rispetto a quanto indicato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento. In ogni caso il P.O.S. non potrà derogare o limitare rispetto agli obblighi previsti nel P.S.C.

L'Appaltatore dovrà inoltre proporre nel P.O.S. integrazioni al P.S.C. ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza o per adeguare i contenuti dei piani alle tecnologie della propria Impresa per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione e la sicurezza dagli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel P.S.C. senza che ciò possa giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

Il Coordinatore per la Esecuzione, dopo aver verificato la compatibilità e la congruenza dei P.O.S. con il P.S.C. approverà le proposte presentate ed i contenuti saranno trasferiti come integrazioni al P.S.C.

Tale Piano Operativo di Sicurezza dovrà contenere la descrizione delle specifiche attrezzature di lavoro, dei mezzi, dei materiali da impiegare e delle misure di tutela da adottare per evitare il verificarsi di infortuni e/o l'insorgere di patologie nei lavoratori addetti nel caso di lavorazioni non descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere tenuto in cantiere a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive ed aggiornati dall'Appaltatore in caso di modifiche per nuove lavorazioni.

Le descrizioni delle lavorazioni interferenti o eseguite da operatori diversi, riportate nel Piano

Operativo di Sicurezza, saranno verificate dal Coordinatore per la Esecuzione e, qualora approvate, costituiranno oggetto di aggiornamento del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere illustrato e diffuso dall'Appaltatore a tutti i soggetti interessati prima dell'inizio delle attività lavorative; l'Appaltatore dovrà informare il Coordinatore per la Esecuzione delle informazioni trasmesse con appositi verbali.

Il piano operativo di sicurezza deve contenere almeno i punti seguenti:

- il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
- la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'Impresa e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
- i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- il nominativo del medico competente ove previsto;
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- i nominativi del direttore tecnico di cantiere e dei capocantiere;
- il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
- le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere;
- la firma per "presa visione" del PSC e del POS da parte del RLS o del RLST (almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori).

#### 5.4 LA NOTIFICA PRELIMINARE



Questo documento, che deve essere affisso nel cantiere è destinato a fornire agli organismi incaricati del controllo della sicurezza nei luoghi di lavoro, le informazioni utili che consentiranno loro di partecipare al miglioramento delle condizioni di lavoro prima dell'inizio dei lavori stessi.

L'obiettivo della notifica preliminare è quello di permettere alle autorità competenti di non limitarsi più solamente al controllo dei luoghi di lavoro ma di esercitare una prevenzione attiva:

- partecipando alla valutazione dei rischi potenziali insiti nel progetto;
- proponendo soluzioni tali da limitare i rischi alla fonte sia per il cantiere che per l'uso futuro dell'opera.

Il Committente o il Responsabile dei lavori trasmette all'organo di vigilanza territorialmente competente, prima dell'inizio dei lavori, la notifica preliminare elaborata conformemente all'allegato XII e, successivamente gli eventuali aggiornamenti (D.Lgs. 81/2008 art.99).

Copia della notifica deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente (D.Lgs. 81/2008 art.99).

Il contenuto della notifica preliminare sarà il seguente, debitamente compilato a cura del Committente:

Spett.le
<b>A.S.L. Distretto n. [inserire distretto dell'Asl competente]</b>
[inserire indirizzo]
Spett.le
<b>Direzione Provinciale del Lavoro</b>
[inserire indirizzo]
Oggetto: lavori di.....
<b>NOTIFICA PRELIMINARE</b> (Art. 99 D. Lgs. 81/2008)
Con riferimento all'art. 99 del D.Lgs. 81/2008, il sottoscritto
[inserire nominativo del Responsabile dei Lavori]
residente [inserire indirizzo]
Codice Fiscale [inserire codice fiscale]



in qualità di Responsabile dei Lavori dei sopraindicati interventi, in coerenza con i contenuti dell'allegato XII del D.Lgs. n.81/2008 trasmette la presente notifica preliminare relativa al cantiere in oggetto contenente i seguenti dati:

- **DATA DELLA COMUNICAZIONE:**
- **INDIRIZZO DEL CANTIERE:**
- **COMMITTENTE:** [inserire nome, cognome, codice fiscale e indirizzo]
- **RESPONSABILE DEI LAVORI:** [inserire nome, cognome, codice fiscale e indirizzo]
- **NATURA DELL'OPERA:**
- **COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI:**  
[inserire nome, cognome, codice fiscale e indirizzo]
- **COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI:**  
[inserire nome, cognome, codice fiscale e indirizzo]
- **DATA PRESUNTA DI INIZIO DEI LAVORI IN CANTIERE:**
- **DURATA PRESUNTA DEI LAVORI IN CANTIERE:**
- **NUMERO MASSIMO PRESUNTO DEI LAVORATORI SUL CANTIERE:**
- **NUMERO PREVISTO DI IMPRESE E LAVORATORI AUTONOMI SUL CANTIERE:**
- **IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE (O LAVORATORI AUTONOMI) GIÀ SELEZIONATE:**  
[inserire nominativo, indirizzo della sede legale, codice fiscale o partita iva, indicazione sintetica delle lavorazioni che effettueranno]
- **AMMONTARE COMPLESSIVO DEI LAVORI:**

[inserire luogo e data]

Il Responsabile dei Lavori

[inserire firma]

Nota: copia della Notifica Preliminare deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente

## 6 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

### 6.1 LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI A SERVIZIO DELL'APPALTO

Per l'esecuzione dei lavori è prevista la realizzazione di un cantiere base per ogni tratta, mentre, tutta la striscia evidenziata in giallo nelle tavole della sicurezza, sarà adibita a cantiere operativo. Detti cantieri, meglio individuabili nelle specifiche tavole della sicurezza, saranno allestiti dall'Impresa che deciderà anche il loro posizionamento effettivo, in funzione delle sue reali necessità e delle indicazioni fornite dal POS.

In particolare il cantiere Base della prima tratta è stato individuato in un'area, attualmente destinata ad area a verde, a Nord della ferrovia, raggiungibile da via Bonaventura Cavalieri.

Anche il cantiere Base della seconda tratta è stato individuato in un'area, attualmente destinata ad area a verde, a Nord della ferrovia, raggiungibile da via Scandellara e via Larga.

#### 6.1.1 Viabilità di accesso ai cantieri

Tutti i cantieri a servizio dell'appalto sono direttamente raggiungibili dalle seguenti viabilità pubbliche: via Paolo Fabbri, via Giuseppe Bentivogli, via Libia, via Scipione dal Ferro, via Rimesse, via Santa Rita, via Benvenuto Cellini, via Scandellara, via Larga e via del Carrozzaio. Le arterie risultano idonee al transito dei mezzi d'opera.

Per quanto riguarda l'accesso al cantiere Base ed ai cantieri operativi, si prevede la necessità di intervenire con movieri addestrati durante l'immissione dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria oltre a prevedere una periodica pulizia della sede stradale dalla sporcizia depositata dal transito dei mezzi in uscita dall'area di cantiere.

#### 6.1.2 Servizi logistici ed igienici di cantiere

Nell'area dei cantieri base saranno poste le baracche di cantiere ad uso ufficio sia per l'impresa che per la D.L., spogliatoi per il personale, idonei servizi igienici oltre ai parcheggi destinati ai veicoli.

All'interno dell'area principale di cantiere in corrispondenza dei cantieri operativi vi saranno apposite aree per la collocazione del deposito carburanti, di deposito per i mezzi di cantiere non in uso e per il deposito delle attrezzature (elementi dei ponteggi, casseri metallici, ecc.).

### 6.2 INTERFERENZE CON ALTRI CANTIERI

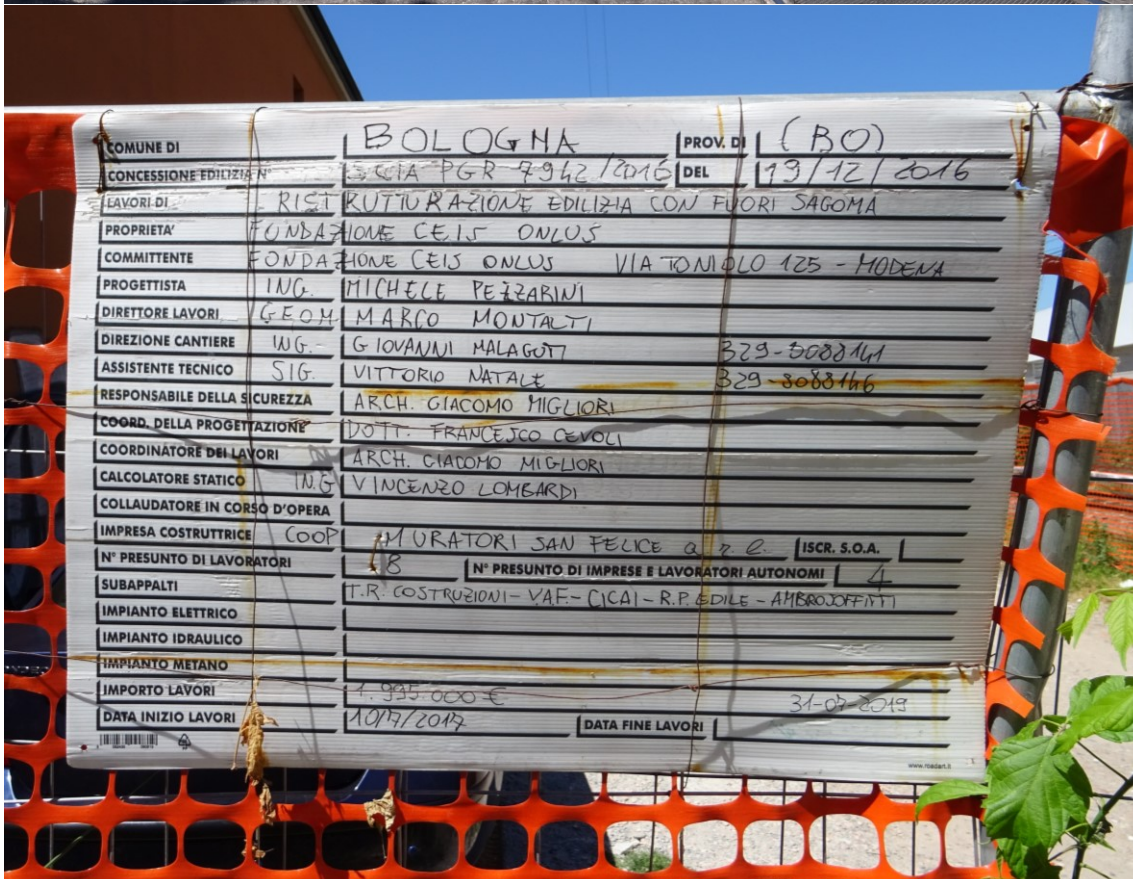
Alla data di redazione del presente PSC, dal sopralluogo effettuato 13/06/2019 si è riscontrata la presenza di un cantiere edile di ristrutturazione edilizia con fuori sagoma in via Rimesse a sud della linea ferroviaria. Dal cartello di cantiere si evince che i lavori dovrebbero essere ultimati in data 31/07/2019.

La presenza di questo cantiere sarebbe in contrasto con l'esecuzione del blocco scale previsto in progetto.

Da contatto telefonico intercorso il 04/07/2019 con il Direttore di cantiere, l'Impresa Appaltatrice

dovrebbe concludere lo smobilizzo del cantiere per la fine di settembre 2019, pertanto i luoghi dovrebbero essere sgomberi e non interferenti con le attività del presente progetto Definitivo.

Di seguito alcune foto in merito a quanto sopra segnalato:



Qualora per motivi non prevedibili alla data odierna si riscontrassero, al momento dell'avvio dei lavori, altre interferenze con altri cantieri sarà cura del CSE integrare il presente PSC e attivare le procedure e riunioni di coordinamento per risolvere ogni possibile interferenza.

## 6.3 NORME PER LA REALIZZAZIONE DEI CANTIERI

Nella realizzazione dei cantieri dovranno sempre essere rispettate le seguenti prescrizioni.

Tutte le aree di cantiere dovranno essere raggiungibili dai mezzi di soccorso. Vi dovrà essere una precisa suddivisione delle aree distinguendo i percorsi per i mezzi e le aree destinate al transito pedonale.

Le vie di circolazione dovranno essere sufficientemente larghe per consentire il contemporaneo passaggio delle persone e dei mezzi di trasporto (a tale scopo si fa presente che la larghezza dei passaggi pedonali supererà di almeno 70 centimetri l'ingombro massimo dei veicoli e che dovrà essere delimitata con cavalletti o nastro o altro apprestamento); è inoltre preferibile adottare un sistema circolatorio a senso unico individuando delle corsie esclusive per i mezzi di approvvigionamento dei materiali per i mezzi che entrano ed escono dal deposito.

I posti di lavoro e di passaggio dovranno essere opportunamente protetti, con mezzi tecnici o con misure cautelative, dal pericolo di caduta o di investimento da parte di materiali o mezzi in dipendenza dell'attività lavorativa svolta.

Gli autisti degli automezzi e delle macchine operatrici dovranno essere formati ed adeguatamente capaci, gli stessi saranno coadiuvati da un operatore a terra nelle manovre con scarsa visibilità, nella retromarcia e nei momenti di immissione nel traffico cittadino.

Su tutto il cantiere dovranno essere apposti i segnali relativi ai percorsi obbligatori dei mezzi e al limite di velocità massimo consentito che non sarà comunque mai superiore ai 10 km orari.

In prossimità delle opere provvisorie la circolazione dei mezzi dovrà essere delimitata in maniera tale da impedire ogni possibile contatto tra le strutture e i mezzi circolanti.

Le vie di transito dovranno essere mantenute sgombre, adeguatamente manutate e tenute in ordine; nei periodi di maggior siccità le stesse dovranno essere costantemente annaffiate con acqua al fine di evitare un eccessivo sollevamento di polvere.

Dovranno essere inoltre installati, e individuati nel piano operativo, una serie di w.c. di tipo chimico da posizionare in vari punti dei cantieri al fine di evitare lunghi spostamenti delle maestranze.

## 6.4 NORME PER LA REALIZZAZIONE DI DELIMITAZIONI, VIABILITÀ E ACCESSI

### 6.4.1 Recinzioni

Le RECINZIONI DI CANTIERE, sono nel seguito descritte in maniera approfondita ed ogni volta che verranno richiamate nel seguito si considereranno valide le indicazioni qui fornite. Previa approvazione da parte del CSE, è comunque facoltà dell'Impresa adottare una recinzione diversa, funzionalmente equivalente, ma comunque capace di garantire un equivalente livello di sicurezza.

Durante le ore notturne, le recinzioni esterne di cantiere dovranno preferibilmente essere segnalate a mezzo di lampade elettriche, alimentate con tensione non superiore a 24 volt, di colore rosso. Questa prescrizione diventa un obbligo preciso qualora la recinzione insista su viabilità aperte al traffico, su aree pubbliche o accessibili al pubblico.



Anche in presenza di lavori di breve o brevissima durata in aree esterne al cantiere, anche se di ridotto sviluppo planimetrico, le zone di lavoro devono essere recintate e segnalate sino al termine delle relative lavorazioni.

Ogni recinzione, delimitazione, segnalazione o apprestamento, deve essere mantenuta integra e ben visibile per tutta la durata dei lavori. Quando per esigenze operative si renda necessario rimuovere, provvisoriamente, in tutto o in parte le recinzioni, deve essere previsto un sistema alternativo ed equivalente di protezione per tutta la durata dello spostamento.

Le recinzioni di cantiere devono essere montate utilizzando idonei elementi di fissaggio che ne assicurino la stabilità sia in condizioni di avverso tempo sia in seguito dello spostamento d'aria dovuto al transito in adiacenza di veicoli o convogli ferroviari.

Per i cantieri mobili o che hanno una estensione progressiva, devono essere adottati provvedimenti che seguono l'andamento dei lavori con l'utilizzo a seconda dei casi, di mezzi e materiali di segregazione e segnalazione, oppure addetti con funzione di segnalazione o sorveglianza.

#### 6.4.1.1 Recinzione di tipo 1 – rete plastificata arancione

Si tratta una recinzione realizzata con rete plastificata arancione, con eventualmente sovrapposta rete elettrosaldata, alta almeno 1,80 m, sostenuta da piedritti di adeguata rigidità e resistenza (anche tondi da c.a.) infissi nel terreno. I piedritti e le barre della rete non devono essi stessi costituire pericolo e pertanto gli elementi sporgenti dalle maglie della rete dovranno essere troncati a filo maglia mentre i piedritti affioranti sopra la rete dovranno essere protetti in testa mediante apposizione di appositi cappellotti in materiale plastico. Nel caso di recinzione effettuata in presenza di lavorazioni che sviluppino polveri, la rete plastificata arancione dovrà essere sostituita od integrata con una rete antipolvere rinforzando eventualmente i montanti ad evitare effetti vela.



#### 6.4.1.2 Recinzione di tipo 2 – pannelli ciechi

È una recinzione modulare a pannelli ciechi, con irrigidimenti e pali di sostegno composti da tubolari metallici di diametro non inferiore a mm 40 controventati, ancorata alla base con blocchi di cls dal peso non inferiore a 50 kg interrati o sistema equivalente, morsetti di collegamento ed elementi incernierati per modulo porta e terminali.



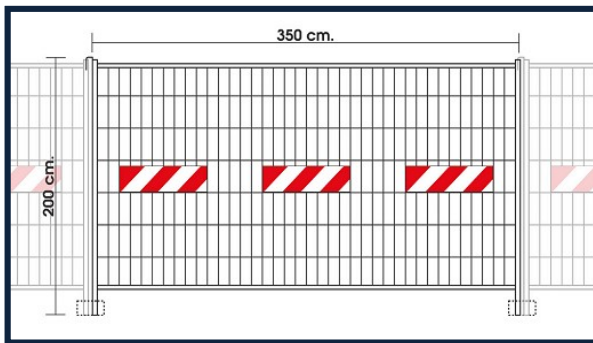
#### 6.4.1.3 Recinzione di tipo 3 – new jersey

È una recinzione realizzata con barriere tipo New Jersey in cemento armato o polietilene opportunamente zavorrati al proprio interno con acqua; tali elementi dovranno essere posizionati in modo stabile e vincolati tra loro o puntellati qualora sussista il rischio di ribaltamento. Essendo questa recinzione tipicamente usata in presenza di traffico veicolare, i new jersey dovranno essere dotati di strisce catarifrangenti e ad essi dovranno essere abbinati tutti gli apprestamenti previsti caso per caso dal Nuovo Codice della strada e relativo regolamento attuativo. I new jersey dovranno essere sormontati da recinzione plastica di altezza minima 2 metri che eviti la possibilità di scavalco sostenuta da ritti verticali e traversi di adeguata resistenza e rigidità (telaio in tubi tipo innocenti), facendo particolare attenzione ad evitare effetti vela e nel caso di lavorazioni che sviluppano polveri dovrà essere aggiunta una rete antipolvere.



#### 6.4.1.4 Recinzione di tipo 4 – pannelli rete metallica

È una recinzione realizzata con pannelli rete metallica con maglia di dimensioni non inferiore a mm 100 di larghezza e non inferiore a mm 250 di altezza, con irrigidimenti nervati e paletti di sostegno composti da tubolari metallici zincati di diametro non inferiore a mm 40, completa con blocchi di cls di base, morsetti di collegamento ed elementi incernierati per modulo porta e terminali; gli elementi dovranno essere posizionati in modo stabile e vincolati tra loro o puntellati qualora sussista il rischio di ribaltamento.



#### 6.4.1.5 Accessi

Gli accessi alle zone segregate da recinzione di cantiere dovranno essere presidiati da “cancelli” di caratteristiche commisurate alla tipologia di recinzione adottata carrai apribili verso l'interno, a uno o più battenti, di rigidità e resistenza equivalenti alla recinzione (comunque realizzati con telaio metallico), dotati di cardini e lucchetto, di dimensioni adeguate a garantire il passaggio dei veicoli di maggior sagoma previsti in cantiere con un ulteriore franco di 0,70 m per i pedoni; i cancelli temporanei potranno essere costituiti da transenne amovibili manualmente ma vincolabili con lucchetto o filo di ferro quando chiuse.

In qualsiasi caso di tipologia di recinzione l'accesso carraio dovrà essere preferibilmente arretrato rispetto alla viabilità esistente di almeno 20 metri in maniera tale da consentire la fermata dei mezzi per consentire l'apertura e la chiusura dei cancelli in posizione esterna rispetto alla sede stradale.



Sulla viabilità esterna al cantiere dovranno essere apposti i cartelli previsti dal codice della strada, a segnalare l'uscita dei mezzi di cantiere ed in particolare i seguenti.



#### 6.4.1.6 Cantieri

Si conviene di indicare come “cantiere” una zona di lavoro delimitata da recinzione e relativi cancelli, con accesso arretrato rispetto alla strada in modo da consentire la sosta dei mezzi per l'apertura del cancello senza arrecare disturbo alla viabilità esterna. All'interno del cantiere dovrà essere presente una piazzola per la sosta dei mezzi. La segnaletica di cantiere dovrà

essere conforme a quanto previsto dal TITOLO V (Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro) del decreto. Ogni cantiere dovrà essere dotato di cartello di cantiere. Il cartello di cantiere, oltre alle indicazioni di legge, dovrà contenere i nomi del coordinatore e la denominazione di ogni Impresa. Per la specifica logistica dei cantieri base si rimanda alle singole planimetrie di cantiere per i vari interventi. All'interno del cantiere o nella sua adiacenza avranno sede i box destinati ad uffici, lo spogliatoio con i servizi così come indicato nel seguito.

La **“zona di lavoro”** è un'area eventualmente delimitata da recinzione definita caso per caso a seconda del tipo di lavorazione effettuata al suo interno, come indicato in dettaglio negli elaborati del PSC.

Il **“cantiere stradale”** è una zona di lavoro esposta al traffico veicolare. I cantieri stradali potranno essere di tipo “fisso” o “mobile”, idoneamente segnalati così come definito dal Nuovo Codice della strada, relativo regolamento attuativo ed in accordo con gli schemi indicati nel “disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo”.

La recinzione nelle zone operative dovrà essere di norma realizzata con recinzione tipo 3 o 4 a seconda del tipo di lavorazione effettuata al suo interno e del traffico veicolare cui è sottoposto. Nelle zone laddove i lavoratori non siano soggetti a rischi dovuti al traffico potrà essere sostituita da coni se la lavorazione ha durata minore a 2 giorni o delineatori flessibili se la lavorazione ha durata maggiore o uguale a 2 giorni.

#### 6.4.2 Viabilità di cantiere

La viabilità per l'accesso e la movimentazione dei mezzi d'opera all'interno del cantiere sarà costituita da piste di cantiere appositamente realizzate per consentirne l'utilizzo da parte di tutti i mezzi d'opera che vi accedono. Queste piste di norma dovranno avere, in corrispondenza degli attraversamenti di scoli, o canali d'acqua robusti parapetti opportunamente segnalati, dovranno avere la segnaletica stradale necessaria ad individuare gli obblighi per i conducenti ed i rischi presenti con eventuale segnalazione luminosa.

Le eventuali piste di cantiere o viabilità provvisorie realizzate per l'accesso dei residenti o comunque per le quali è previsto l'uso promiscuo DEVONO essere considerate a tutti gli effetti viabilità aperte al traffico e pertanto si dovranno rispettare tutte le norme di circolazione stradale con particolare riguardo al rispetto dei limiti di velocità e delle precedenza e del trasporto dei carichi sui mezzi.

Il REF dovrà inoltre periodicamente verificare l'integrità della segnaletica, della recinzione e delle protezioni nonché della massicciata delle piste di cantiere.

In caso di cattivo stato della viabilità, che possa essere causa di pericolo per i mezzi o per il personale in transito, sarà facoltà del CSE sospendere le lavorazioni sino al ripristino di adeguate condizioni.

#### 6.4.3 Accesso dei mezzi per la fornitura dei materiali

I mezzi di fornitura di materiali potranno utilizzare la viabilità di cantiere, preparata in relazione alle dimensioni ed al peso dei mezzi e dei carichi. Durante le manovre dei mezzi di particolare ingombro e/o di trasporti eccezionali, le aree di cantiere interessate dovranno essere completamente liberate da mezzi o pedoni.



Il carico e scarico dei materiali e la fornitura di calcestruzzi ad opera di fornitori esterni all'Impresa dovrà avvenire solo nelle aree definite allo scopo, in assenza di lavorazioni in atto e di pericoli di cantiere.

Durante le operazioni di carico e scarico effettuate da soggetti terzi all'Impresa o non informati sulla viabilità del cantiere, dovrà essere presente un preposto dell'Impresa, di adeguate capacità ed esperienza, che coordinerà la circolazione e le manovre nelle fasi più delicate evitando interferenze operative tra i fornitori e l'Impresa. L'Impresa dovrà mettere a disposizione personale formato con funzione di muovere anche per l'entrata e l'uscita dei mezzi dal cantiere.

Oltre alle procedure specifiche per l'utilizzo dei singoli mezzi d'opera, dovranno essere adottate le modalità operative di carattere generale nel seguito descritte.

I mezzi dovranno essere condotti solo da personale pratico, capace, autorizzato ed in possesso del titolo abilitativo alla guida, la circolazione dovrà avvenire sempre nel rispetto del codice della strada (anche nelle piste di cantiere), la velocità dovrà essere contenuta nelle piste a passo d'uomo nei cantieri ed in prossimità degli stessi, i mezzi dovranno avere sempre in funzione il girofaro ed essere dotati di avvisatore acustico per la retromarcia, le manovre di avvicinamento dovranno essere coordinate da terra ed inoltre lo stazionamento del mezzo dovrà avvenire utilizzando gli stabilizzatori. Le piazzole di sosta degli automezzi dovranno essere realizzati in maniera tale da avere portata adeguata ai mezzi che dovranno operarvi.

Il personale estraneo alla lavorazione dovrà essere allontanato dal raggio di azione delle macchine operatrici e, quando necessario, l'area d'azione dovrà essere delimitata, il personale addetto a coadiuvare le manovre dei mezzi dovrà indossare sempre indumenti ad alta rifrangenza ed essere provvisto di palette, bandierine e ricetrasmittenti.

## 6.5 NORME PER LE AREE DI DEPOSITO

Il Direttore del Cantiere quale "Responsabile del Cantiere" è tenuto, in qualità di delegato dal datore di lavoro, a curare che il deposito e l'allontanamento dei materiali avvengano in maniera corretta ed ordinata e che gli spostamenti di uomini e materiali all'interno del cantiere avvengano in condizioni di sicurezza e sufficiente salubrità, secondo quanto prescritto dagli art. 95 e 96 del decreto, nonché dal decreto legislativo 152/2006 e dalle altre norme eventualmente vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

Le aree di stoccaggio dei materiali ed attrezzature nonché i servizi di cantiere e le aree per il deposito dei mezzi saranno ubicati all'interno delle aree recintate dei cantieri fissi.

I materiali e le attrezzature dovranno essere disposti o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento. Lo stoccaggio dovrà avvenire in area separata e sicura, in vicinanza dell'area adibita ad uffici e servizi, a distanza di sicurezza dalle aree di movimentazione.

I POS delle Imprese dovranno contenere indicazioni sulle corrette modalità di stoccaggio e deposito.

## 6.6 NORME PER LO SMALTIMENTO RIFIUTI DI LAVORAZIONE

L'Impresa appaltatrice dovrà garantire che il deposito e lo stoccaggio dei rifiuti venga effettuato servendosi di idonei contenitori posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da

eventuali emanazioni insalubri e nocive; ad intervalli regolari si provvederà a consegnare gli stessi a ditta specializzata che li porterà nei punti di raccolta autorizzati.

In particolare nella categoria dei rifiuti vengono accorpate tutti i materiali di scarto che possono essere presenti nei cantieri dopo l'avvio dei lavori; imputabili sia alle attività (imballaggi e contenitori, materiali di risulta artificiali o naturali provenienti da scavi e demolizioni, liquidi per la pulizia e la manutenzione di macchine ed attrezzature, contenitori di sostanze impiegate nei lavori, rifiuti provenienti dai consumi dei pasti), sia all'abbandono sul terreno, precedente o contestuale alle opere, da parte di ignoti.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti dalle attività si forniscono nel seguito le diverse tipologie di trattamento e smaltimento:

- 1) rifiuti assimilabili agli urbani provenienti dal consumo dei pasti, che possono essere conferiti nei contenitori dell'Azienda pubblica di raccolta, presenti in zona;
- 2) imballaggi ed assimilati in carta, cartone, plastica, legno ecc. da destinare al riutilizzo e riciclaggio;
- 3) rifiuti speciali non pericolosi derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime ed accessorie durante i lavori;
- 4) rifiuti speciali pericolosi originati dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere, il cui grado di pericolosità può essere valutato esaminando le schede di sicurezza e l'etichettatura.
- 5) materiali provenienti dallo scavo, che dovranno essere accumulati nell'area all'uopo prevista in prossimità del cantiere.

Il Responsabile di cantiere dell'Impresa esecutrice dovrà curare la definizione degli eventuali criteri integrativi in base alle seguenti considerazioni.

I rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi di cui ai punti 2), 3) e 4) possono originare rischi per i lavoratori e danni ambientali, e quindi andranno trattati correttamente; dovranno infatti essere separati in contenitori specifici ed idonei ai rischi presenti, ubicati in aree ben individuate nell'area del cantiere.

I rifiuti liquidi pericolosi, quali gli oli esausti ed i liquidi di lavaggio delle attrezzature che manipolano composti chimici (es. betoniera), dovranno essere stoccati in idonei recipienti atti ad evitare lo spandimento ed etichettati.

L'Impresa esecutrice dovrà prevedere all'allontanamento quotidiano dei materiali di demolizione e di quanto non riutilizzabile in sito.

Il Responsabile di cantiere è tenuto, in qualità di delegato dal datore di lavoro, a curare che il deposito e l'allontanamento dei materiali avvengano correttamente e che gli spostamenti di uomini e materiali all'interno del cantiere avvenga in condizioni ordinate e di sufficiente salubrità, secondo quanto prescritto dagli art. 95 e 96 del decreto, nonché dal decreto legislativo n° 152/2006 e dalle altre norme eventualmente vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

I POS delle Imprese dovranno contenere le procedure di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

## **6.7 NORME PER L'INSTALLAZIONE DI SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO – ASSISTENZIALI**

I servizi da allestire a cura dell'Impresa principale devono essere conformi a quanto previsto dalle normative in materia di igiene e sicurezza e rispettare le dimensioni minime indicate nel capitolato speciale d'appalto per gli uffici e locali ad uso della Direzione Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza, nonché le indicazioni riportate nella allegata planimetria di cantiere.

In particolare gli apprestamenti dovranno essere realizzati con baracche monoblocco coibentate con un efficiente sistema di drenaggio del terreno, atto ad evitare il ristagno dell'acqua piovana, e con necessari percorsi e passaggi per il collegamento degli impianti e il convogliamento degli scarichi fognari.

### **6.7.1 Spogliatoi**

Devono essere convenientemente arredati ed avere una capacità sufficiente in riferimento all'entità delle presenze contemporanee in cantiere.

Gli spogliatoi devono essere possibilmente vicini al luogo di lavoro, aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

### **6.7.2 Refettorio e locale ricovero**

Considerata l'entità dei lavori e la presenza in loco di disponibilità di luoghi di ristorazione, non si prevede l'installazione di un locale uso refettorio e ricovero. Tuttavia, qualora le scelte organizzative dell'impresa appaltatrice in relazione alla gestione delle maestranze, richiedano la consumazione dei pasti all'interno delle aree di cantiere, deve essere predisposto un refettorio composto da uno o più ambienti a seconda delle necessità e arredato con sedili e tavoli.

Esso sarà illuminato, aerato e riscaldato nella stagione fredda. Il pavimento non deve essere polveroso. I locali devono essere dotati di idonei spazi per conservare le vivande dei lavoratori, per riscaldarle e per lavare recipienti e stoviglie. Sarà vietato l'uso di bevande alcoliche. Il locale refettorio può anche svolgere la funzione di luogo di ricovero e riposo, dove gli addetti possono trovare rifugio durante le intemperie o nei momenti di riposo. Se il locale ricovero è distinto dal refettorio, esso deve essere illuminato, aerato, ammobiliato con tavolo e sedili con schienale e riscaldato nella stagione fredda. Nei locali di riposo si devono adottare misure adeguate per la protezione dei non fumatori contro gli inconvenienti del fumo passivo.

### **6.7.3 Servizi igienico-assistenziali**

L'entità dei servizi varia a seconda dei casi (dimensioni del cantiere, numero degli addetti contemporaneamente impiegati).

La qualità dei servizi è finalizzata al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare le condizioni di benessere e dignità personale indispensabili per ogni lavoratore.

I servizi igienico-assistenziali sono indispensabili. Essi debbono essere ricavati in baracche opportunamente coibentate, illuminate, aerate, riscaldate durante la stagione fredda e comunque previste e costruite per questo uso.

#### 6.7.4 Docce e lavabi

Docce sufficienti ed appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori per potersi lavare appena terminato l'orario di lavoro. Docce, lavabi e spogliatoi devono comunque comunicare facilmente fra loro. I locali devono avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.

Docce e lavabi vanno dotati di acqua corrente calda e fredda, di mezzi detergenti e per asciugarsi. Le prime devono essere individuali e riscaldate nella stagione fredda. Per quanto riguarda il numero dei lavabi, un criterio orientativo è di 1 ogni 5 dipendenti occupati per turno.

#### 6.7.5 Gabinetti

In prossimità dei posti di lavoro i lavoratori devono disporre di locali di riposo e di locali speciali dotati di un numero sufficiente di gabinetti e di lavabi, con acqua corrente, calda se necessario, dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi.

Almeno una w.c. in ogni zona del cantiere è sempre d'obbligo. In linea di massima, ne va predisposto uno ogni 20 persone occupate per turno.

#### 6.7.6 Presidi sanitari

Dovrà essere disponibile in cantiere un locale uso infermeria contenente almeno:

- una cassetta di pronto soccorso, con contenuto conforme al DM 388/03, collocata in un box di cantiere in ciascun cantiere fisso. Questa dovrà essere collocata in luogo facilmente accessibile ed adeguatamente segnalato.
- un pacchetto di pronto soccorso, con contenuto conforme al DM 388/03, in ciascun cantiere di lavoro raggiungibile rapidamente a piedi dai cantieri fissi. Questo potrà essere collocato in un box di cantiere o in un mezzo di cantiere facilmente accessibile, sempre presente durante i lavori ed assegnata in custodia ad un lavoratore preposto allo scopo.

In ogni area di lavorazione, baracca e sui mezzi d'opera lontani dall'area principale di cantiere dovrà essere presente almeno un pacchetto di pronto soccorso.

#### 6.7.7 Uffici

Vanno ubicati in modo opportuno, con una sistemazione razionale per il normale accesso del personale e del pubblico. È buona norma, per questo motivo, tenerli lontani dalle zone operative più intense.

Dovrà essere allestito dall'Impresa principale un ufficio denominato UFFICIO PRINCIPALE DI CANTIERE. Sarà costituito dal box prefabbricato (o unità abitativa funzionalmente equivalente) ove verrà conservata e archiviata, a cura dell'Impresa principale, tutta la documentazione ufficiale di Impresa inerente la sicurezza del cantiere relativo all'appalto. In particolare in esso l'Impresa principale terrà archiviati l'intero PSC sottoscritto da tutti i soggetti coinvolti, gli aggiornamenti al PSC medesimo, i verbali e le comunicazioni da e verso il CSE, i POS di tutte le Imprese esecutrici, tutta la modulistica di scambio informazioni predisposte dalle Imprese esecutrici e dai lavoratori autonomi, tutta la documentazione richiesta dal PSC stesso a carico delle Imprese, le planimetrie di progetto esecutivo relative alla posizione dei sopra e sotto servizi interferenti. Tutta la documentazione di cui sopra dovrà essere resa facilmente

rintracciabile attraverso una adeguata archiviazione. Dovrà essere ivi sempre presente un registro aggiornato sulla documentazione archiviata e sull'eventuale temporaneo spostamento della stessa.

Questo ufficio dovrà essere installato prima dell'inizio delle lavorazioni in appalto e dovrà permanere in efficienza fintantoché tutte le lavorazioni in appalto saranno ultimate (termine dei lavori). Lo spostamento logistico di tale apprestamento dovrà sempre essere reso noto al CSE ed al DL e preliminarmente da questi autorizzato.

## 6.8 NORME PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE

L'Impresa principale deve realizzare "a regola d'arte" gli impianti elencati, rispettando le leggi, le norme di buona tecnica vigenti. Gli impianti saranno:

- Impianti di adduzione acqua potabile
- Impianti di smaltimento acque reflue
- Impianti elettrici

Le seguenti indicazioni valgono per l'installazione degli impianti in ogni zona dove ne sia richiesta la presenza, quindi valgono non solo per il campo base, ma anche per i campi operativi e per le singole zone di lavoro.

### 6.8.1 Impianto elettrico di cantiere

L'impianto elettrico di cantiere dovrà essere eseguito a norma CEI 64-8 parte 7 sezione 7C-1 secondo la nuova norma CEI 64-17.

L'impianto elettrico è comunque da sottoporre a verifica nella sua globalità prima della messa in esercizio.

Le modalità per l'esecuzione di una verifica di un impianto elettrico sono indicate nella norma CEI 64-8, parti 6 e 7 oppure in altre norme di buona tecnica (VDE, ÖVE, ecc. - vedi le linee guida per l'applicazione del sopraccitato D. P. G. P n. 7/1999). La norma CEI 64-14 del dicembre 1996 (fascicolo 2930) e la guida CEI 0-14 specificano, nel merito, le procedure di verifica.

Al fine di rispettare le sopraccitate norme, rispettivamente per dimostrare di aver realizzato secondo le vigenti norme di buona tecnica un impianto elettrico e di averne eseguito correttamente la verifica iniziale in occasione della messa in servizio, l'installatore deve rilasciare la relativa dichiarazione di conformità per l'esecuzione secondo la regola dell'arte dell'impianto elettrico redatta ai sensi della D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 (vedi art. 2 del D. P. R. n. 462/2001); tale dichiarazione è da conservare sul posto di lavoro.

Alla sopraccitata dichiarazione l'installatore deve allegare obbligatoriamente i seguenti elaborati: lo schema dell'impianto realizzato (tecnicamente: il c. d. schema elettrico unifilare), la relazione con le tipologie dei materiali utilizzati e la copia del certificato di riconoscimento dei relativi requisiti tecnico-professionali (la c.d. visura della Camera di Commercio). Alla sopraccitata dichiarazione l'installatore allegherà inoltre anche la documentazione attestante l'effettuazione delle verifiche strumentali degli interruttori automatici e differenziali, nonché della dispersione dell'impianto di messa a terra e dell'eventuale impianto di protezione contro le

scariche atmosferiche.

Si ricorda allo scopo che i quadri elettrici di cantiere dovranno essere tutti marchiati "ASC".

L'Impresa principale dovrà verificare mensilmente il funzionamento dei dispositivi elettrici differenziali.

La generalità dei componenti dell'impianto elettrico di cantiere deve possedere grado di protezione minimo IP 44. Nel caso all'interno del cantiere si preveda che l'impianto elettrico sia soggetto a getti d'acqua, il sopraccitato grado di protezione va adeguatamente aumentato almeno a IP 55. Prevedendo condizioni ancora più gravose (ad esempio: la presenza di ristagni d'acqua), consultare le indicazioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento (articolo 100 del D. Lgs. 81/2008).

Fermo restando quanto disposto dall'articolo 86 del decreto, le successive verifiche periodiche di sicurezza dell'impianto elettrico vanno effettuate:

secondo le indicazioni dei costruttori dei componenti elettrici, in caso di usura, danneggiamento e modifiche dell'impianto (vedi D.P.G.P. n. 7/1999);

almeno ogni due anni o in caso di modifiche sostanziali dell'impianto (vedi art. 4 e 7 del D.P.R. n. 462/2001) - nota: tale periodicità vale anche nel caso l'impianto elettrico sia installato in locali adibiti ad uso medico o in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio (art. 2 e 6 del D. P. R. n. 462/2001).

Le successive verifiche periodiche di sicurezza dell'impianto elettrico vanno effettuate da:

- un tecnico esperto in impianti elettrici (vedi linee-guida per l'applicazione del D.P.G.P. n. 7/1999);
- un c.d. organismo abilitato (organismo d'ispezione tipo "A" - vedi D.P.R. n. 462/2001 e direttiva del Ministero delle Attività Produttive del 11. 03. 2002).

L'impianto elettrico di cantiere consta essenzialmente delle masse metalliche infisse o inglobate nel terreno al fine di disperdere nello stesso le eventuali correnti di guasto o le scariche atmosferiche (rete di dispersione dell'impianto di messa a terra), dei captatori e degli scaricatori dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (dove questo è presente), dei conduttori di terra, di equipotenzialità e di protezione, aventi la funzione di connettere elettricamente le carcasse metalliche degli utilizzatori elettrici con l'impianto di messa a terra e dei collegamenti elettrici (condutture o cavi) dal punto di consegna dell'Azienda Elettrica distributrice fino al quadro elettrico generale e da questo ev. ai sottoquadri di settore, dove sono presenti gli interruttori magnetotermici e differenziali. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche va connesso elettricamente all'impianto di terra.

#### 6.8.1.1 Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici, denominati ASC, devono essere conformi alla norma CENELEC 60439 (norma CEI 17 -13/4). La relativa dichiarazione di conformità va conservata sul posto di lavoro e i dati caratteristici del quadro vanno menzionati nello schema unifilare dell'impianto elettrico. Nel caso venga installato un quadro non rispondente alla sopraccitata normativa, esso va sottoposto a verifica unitamente all'impianto elettrico del cantiere; conseguentemente nello schema unifilare dell'impianto va inserito anche lo schema unifilare del quadro elettrico stesso.

Il POS dovrà identificare i punti di installazione del quadro principale e di quelli secondari, fornire precise indicazioni sul percorso delle linee di alimentazione identificando quelle aeree e



quelle interrate e le modalità di segnalamento delle stesse. Durante l'installazione dei quadri elettrici gli addetti alle opere di assistenza non devono poter accedere alle parti in tensione. Prima di mettere in tensione i quadri gli impiantisti devono applicare tutti gli schermi protettivi e collaudare il funzionamento dei quadri. Prima di inserire spine di derivazione facenti capo a prolunghe di derivazione l'utilizzatore dovrà verificare il buono stato della guaina esterna, l'assenza di giunti, nastrature e rigonfiamenti facendo particolare attenzione ai pressacavi di entrata e al corretto stato dei fermacavi. Le spine devono essere inserite e disinserite agendo direttamente su di esse e non tirando il conduttore facente capo alla spina.

In prossimità dei quadri elettrici devono essere esposti i cartelli inerenti i primi soccorsi da prestare agli infortunati in caso di contatto con le parti in tensione.

### **6.8.1.2** *Posizionamento cavi e linee di alimentazione*

Le linee interrate vanno eseguite ad adeguata profondità per impedire danneggiamenti meccanici dovuti al passaggio di automezzi. Le linee aeree devono essere realizzate evitando di sottoporre i cavi a sforzi di trazione. I cavi devono essere sorretti utilizzando idonei tiranti, ai quali devono essere fissati evitando legature di filo di ferro che sottoporrebbero a traumi e compressioni la guaina isolante. Le linee posizionate in luoghi di passaggio devono essere collocate ad altezza tale da eliminare ogni possibilità di contatto accidentale con i mezzi in manovra.

Le linee di alimentazione devono essere opportunamente identificate con l'ausilio di specifica segnaletica conforme a quanto disposto dal TITOLO V (Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro) del decreto.

Ogni linea di alimentazione deve essere protetta a monte da un interruttore magnetotermico con taratura coordinata all'assorbimento, alla sezione e alla lunghezza del percorso.

I cavi utilizzati per la c. d. posa mobile vanno scelti fra quelli del tipo HO7 RN-F per l'alimentazione trifase ovvero del tipo HO5 RN-F per l'alimentazione monofase o quelli con caratteristiche almeno equivalenti, possedenti le seguenti sigle identificative: FG70-K, A07 RN-F, H07 BQ-F, FROR 450/750 ovvero A05 RN-F, H05 VV-F, ecc. Tali sigle sono facilmente visibili sul mantello isolante delle condutture. Gli accoppiamenti prese/spine del tipo CEE 17 (norma CEI 23-12) possedenti 5 contatti possono essere utilizzati anche nel cantiere edile; l'utilizzo di condutture possedenti 5 poli si rende necessario quando vanno alimentati utilizzatori elettrici che, per il loro funzionamento in sicurezza, abbisognano del conduttore denominato neutro.

Per quanto riguarda l'alimentazione del tipo monofase, generalmente nei posti di lavoro ed in particolare nei cantieri edili, sono necessari accoppiamenti prese/spine del tipo CEE 17 (norma CEI 23-12) possedenti due poli + il contatto di terra, come pure gli accoppiamenti prese/spine del tipo Schuko realizzate in P. V. C. - gomma. Per gli utilizzatori elettrici alimentati a 220 V (monofase) e possedenti la c. d. caratteristica del doppio isolamento (contraddistinta dal simbolo del doppio quadrato apposto dal produttore sulla carcassa), vanno utilizzati cavi d'alimentazione sprovvisti del conduttore di protezione e spine sprovviste del contatto di terra.

### **6.8.1.3** *Utensili elettrici portatili, attrezzature elettriche trasportabili e linee di alimentazione*

Gli utensili elettrici portatili (trapani, flessibili, etc.) dovranno avere il doppio isolamento quale misura di protezione dai contatti indiretti. In tal caso, sono ammesse tensioni di alimentazione fino a 220 V.

Le attrezzature elettriche trasportabili con tensioni superiori a 50 V dovranno avere involucro metallico collegato a terra, come misura di protezione dai contatti indiretti. In alternativa, è possibile utilizzare attrezzature munite di doppio isolamento o alimentate da trasformatore d'isolamento.

Tutte le prese a spina dovranno essere di tipo industriale interbloccate, provviste di protezioni contro i contatti accidentali con gli elementi in tensione.

E' vietato alle maestranze di effettuare operazioni su impianti e apparecchiature sotto tensione che non siano le normali manovre di accensione e spegnimento. L'esecuzione degli impianti di alimentazione e le eventuali riparazioni di apparecchiature elettriche dovranno essere effettuate da personale specializzato.

E' altresì vietato utilizzare utensili e apparecchiature elettriche con mani o piedi bagnati, o dopo che gli stessi siano rimasti accidentalmente sotto l'azione della pioggia.

E' obbligatorio utilizzare i DPI quali guanti, occhiali, cuffie antirumore durante l'uso degli utensili elettrici.

In caso di danneggiamento delle spine e dei cavi d'alimentazione degli utilizzatori elettrici ovvero delle condutture di prolunga, bisogna sospendere immediatamente le lavorazioni, non riparare la parte danneggiata per nessun motivo con ausili di fortuna (es. nastro isolante, ecc), e rivolgersi esclusivamente a personale specializzato per le loro sostituzioni.

Periodicamente, le Imprese esecutrici devono verificare l'idoneità degli utensili portatili e della loro buona conservazione e vigilare sul corretto uso.

#### 6.8.1.4 *Impianto di messa a terra*

Le sezioni e le tipologie dei dispersori e dei conduttori di terra e di protezione sono specificate nella vigente norma CEI 64-8 capitolo 54. Le sezioni dei conduttori di fase delle condutture e le caratteristiche degli interruttori magnetotermici sono scelte in base all'assorbimento degli utilizzatori elettrici alimentati. I circuiti dell'impianto elettrico installato nei cantieri edili vanno protetti contro i contatti indiretti mediante interruttori differenziali possedenti caratteristica d'intervento IN 30 mA e la tensione di contatto che si può venire a creare sulle carcasse metalliche degli utilizzatori elettrici in caso di difetto dell'isolamento o di dispersioni di corrente per quel ristretto periodo di tempo necessario ai dispositivi di protezione per interrompere la corrente, senza rilevanti conseguenze per le persone o le cose, non può essere maggiore di 25 V (vedi norma CEI 64-8, Sezione 704.471).

Per rispettare la sopraccitata norma tecnica, va verificato che la capacità dispersiva dell'impianto di messa a terra (la c. d. resistenza di terra) non sia maggiore di 833  $\Omega$ . L'impianto di messa a terra di cantiere dovrà essere effettuato secondo la CEI 64-17 e realizzare il collegamento non solo delle apparecchiature elettriche ma anche delle masse metalliche (ponteggi, box metallici, betoniere, seghe circolari, etc.).

Ai sensi del DPR 462/2001, la messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra e degli eventuali dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche di cantiere non potrà essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascerà la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente. La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto. Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, l'Impresa principale dovrà inviare la dichiarazione di conformità all'ISPESL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti. Nei comuni singoli o associati ove è stato attivato lo sportello unico per le attività produttive la dichiarazione di cui sopra potrà essere presentata allo

stesso.

Prima dello scadere dei due anni dalla data riportata sulla dichiarazione, l'Impresa principale dovrà richiedere ad un Organismo Notificato abilitato l'accettazione dell'incarico di verifica periodica biennale sull'impianto di terra e protezione scariche atmosferiche eventualmente presente.

### 6.8.2 Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

La struttura dei ponteggi metallici è da collegare elettricamente all'impianto di messa a terra nel caso in cui questi vengano considerati in qualità di elementi di captazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche o quando si voglia realizzare l'equipotenzialità fra le diverse masse metalliche (quale misura di prevenzione quando si presuma che sul ponteggio o nelle immediate vicinanze vengano utilizzate attrezzature di lavoro alimentate elettricamente o quando in prossimità del ponteggio stesso sia presente una condotta elettrica); vanno realizzati connessioni all'impianto di messa a terra almeno ogni 25 m di sviluppo del ponteggio ovvero almeno una ogni facciata del fabbricato.

Anche la gru edile, i silos per la malta premiscelata, ecc., nel caso siano utilizzate come captatori per l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, sono da collegare elettricamente all'impianto di messa a terra anche per realizzare l'equipotenzialità fra le varie masse metalliche e conseguentemente sono da sottoporre a verifica seguendo le specifiche vigenti norme tecniche.

Deve essere verificata la necessità di esecuzione dell'impianto contro le scariche atmosferiche mediante valutazione del rischio di accadimento eseguendo il calcolo di fulminazione basato sulle prescrizioni delle norme CEI 81/1 terza edizione o smi; se dal calcolo risulterà necessario l'impianto l'Impresa dovrà far redigere il relativo progetto esecutivo. Il progetto dovrà stabilire il dimensionamento dell'impianto base e/o di quello integrativo e le caratteristiche delle protezioni da eseguire.

Prescrizione operativa: il collegamento incondizionato dalle masse metalliche di grosse dimensioni senza verifica attraverso il calcolo di fulminazione costituisce situazione peggiorativa in quanto aumenta il rischio di accadimento.

### 6.8.3 Impianto idrico e di distribuzione dell'acqua potabile

Deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua potabile in quantità sufficiente, tanto per uso potabile che per lavarsi. Per la provvista, la conservazione, la distribuzione ed il consumo devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie. L'acqua da bere, quindi, deve essere distribuita in recipienti chiusi o bicchieri di carta onde evitare che qualcuno accosti la bocca se la distribuzione dovesse avvenire tramite tubazioni o rubinetti.

### 6.8.4 Impianto di smaltimento acque reflue

Il cantiere produrrà una serie di acque reflue che non essendo possibile scaricare nelle condotte stradali dovranno essere opportunamente trattate in particolare:

- Le acque meteoriche provenienti dai pluviali dei baraccamenti potranno essere riversate entro i fossi presenti nella zona;

- Le acque meteoriche raccolte dai piazzali nonché quelle provenienti dal lavaggio dal fango dei mezzi dovranno essere trattate con un depuratore/disoleatore;
- Le acque provenienti dai bagni e dalle cucine dovranno essere invece raccolte in una vasca a tenuta da far svuotare periodicamente da parte di ditta specializzata e iscritta allo specifico albo;
- Per gli eventuali servizi igienici isolati da posizionarsi nei punti remoti del cantiere, dovranno essere utilizzati dei w.c. di tipo chimico da svuotarsi periodicamente a cura di una ditta specializzata e iscritta allo specifico albo;

### 6.8.5 Impianto lavaggio automezzi

Per tutta la durata dei lavori bisognerà assicurare la pulizia della viabilità ordinaria all'esterno dell'area di cantiere al fine di non pregiudicare la sicurezza della circolazione in particolare durante le fasi di scavo, di lavorazioni con ausilio di fanghi bentonitici, di trasporto e scarico calcestruzzo con autobetoniera e/o autopompa, o comunque laddove vi sia rischio di sporcare strade aperte al pubblico, pregiudicando la sicurezza della circolazione.

Nel caso non si riesca a garantire la pulizia della strada con attrezzi manuali o mezzi meccanici quali motoscope, dovranno essere realizzate delle vasche per il lavaggio automatizzato delle ruote degli automezzi da posizionarsi in prossimità delle uscite dei cantieri.

È preferibile adottare un sistema di lavaggio automatizzato, anziché con personale adibito, che garantisca il funzionamento del servizio per l'intero arco della giornata e quindi l'utilizzo costante da parte del personale.

Tutte le acque reflue dovranno essere recuperate in una vasca di decantazione prima di essere scaricate nel depuratore.

Sono comunque da prevedere periodiche pulizie delle sedi stradali esistenti con idonei mezzi (motoscope o attrezzi manuali) in prossimità degli accessi al cantiere per rimuovere polvere o materiale accumulatosi.

### 6.8.6 IMPIANTI DI VENTILAZIONE

In tutti i posti di lavoro dovranno essere garantiti condizioni di lavoro accettabili, cioè tali da garantire i seguenti parametri microclimatici:

- l'umidità dovrebbe essere compresa tra 45% e 60%;
- la temperatura dell'aria non dovrebbe superare i 27 gradi; in condizioni ottimali 19 gradi centigradi (più o meno 2 gradi centigradi) nel periodo invernale e 23 gradi centigradi (più o meno 2 gradi centigradi) nel periodo estivo.

Il ricambio d'aria dovrà essere adeguato e non dovrà generare sensazioni di fastidio e creare eventuali problemi alla salute (eccessiva velocità o stagnazione dell'aria).

In sotterraneo si dovrà provvedere al monitoraggio del microclima e della qualità dell'aria attraverso rilevazioni eseguite con una adeguata dotazione di apparecchi di controllo, che dovranno essere effettuate dal capocantiere o da un addetto incaricato.

I risultati dei controlli, con le modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti a disposizione del Coordinatore per la esecuzione e degli organi di controllo negli uffici del cantiere.

La ventilazione in sotterraneo dovrà essere del tipo in mandata dall'esterno con tubazione flessibile e dovrà garantire una quantità di aria necessaria a soddisfare:

- ricambio d'aria per gli operai in galleria (sul fronte e lungo la galleria)  $3\text{m}^3/\text{min}$  a persona minimo;
- diluizione ottimale dei gas di scarico dei mezzi dotati di motori diesel ( $4\text{m}^3/\text{min}$  a HP);
- diluizione ottimale della polvere prodotta durante le lavorazioni in galleria;

L'Appaltatore dovrà redigere un dettagliato progetto degli impianti di ventilazione per gli scavi in sotterraneo del pozzo e della galleria di linea che tenga conto dei parametri minimi previsti dalla normativa vigente, con riferimento al D.P.R.320/56.

### **Il progetto della ventilazione fa parte del POS di scavo in sotterraneo.**

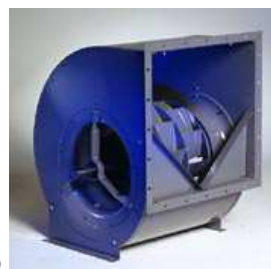
Si riportano gli articoli del D.P.R.320/56 sul tema.

**ART. 30. RESPIRABILITA' DELL'ARIA AMBIENTE NEGLI SCAVI:** L'aria ambiente degli scavi sotterranei deve essere mantenuta respirabile e, quanto più possibile, esente da inquinamenti, mediante sistemi o impianti di ventilazione atti ad eliminare o a diluire, entro limiti di tollerabilità, i gas, le polveri e i vapori pericolosi o nocivi. Ad ogni lavoratore deve essere assicurato un minimo di 3 metri cubi di aria fresca al minuto primo, salvo che l'Ispettore del lavoro non prescriva un più elevato limite in rapporto alla presenza in sotterraneo di particolari cause di inquinamento dell'atmosfera.

**ART. 31. PRESA E VELOCITA' DELL'ARIA DI VENTILAZIONE:** L'aria da immettersi in sotterraneo a mezzo di impianti di ventilazione artificiale deve essere prelevata in posti sufficientemente distanziati da possibili fonti di inquinamento. La velocità dell'aria di ventilazione ai posti di lavoro deve essere tale che, in rapporto alla temperatura dell'aria stessa, non risulti pregiudizievole per la salute del lavoratore.

**ART. 61. VELOCITA' DELLA CORRENTE D'ARIA:** Salvo quanto è prescritto nell'art. 31 secondo comma, nei pozzi e nelle gallerie normalmente percorsi dai lavoratori, la velocità dell'aria immessa deve essere contenuta entro limiti tali da non sollevare la polvere depositatasi sulle pareti e sul suolo; in ogni caso, la velocità non deve superare i 5 metri al minuto secondo.

Si allegano due tipologie di ventilatori:



Ventilatore centrifugo



Ventilatore assiale tipo: gallerie

Il costo della ventilazione della galleria, delle stazioni e dei pozzi è stato inserito nei costi supplementari della sicurezza, in quanto le lavorazioni condotte in sotterraneo sono compensate senza oneri di ventilazione e le opere sono realizzate con il concorso di più imprese contemporanee.

### 6.8.7 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

L'illuminamento dei passaggi e dei luoghi di lavoro è indispensabile in quanto riduce considerevolmente l'affaticamento fisico e visivo, aumentando il comfort degli ambienti di lavoro quindi del benessere e del rendimento dei lavoratori.

Inoltre una insufficiente illuminazione è certamente causa frequente di infortuni sul lavoro anche gravi.

L'illuminazione assolve pertanto tre scopi principali:

- consentire la corretta esecuzione delle lavorazioni sia dal punto di vista tecnico, che da quello antinfortunistico;
- vedere i movimenti degli altri lavoratori e controllare la propria posizione nei confronti dei mezzi meccanici;
- essere visibili da parte dei manovratori dei mezzi d'opera.

Nelle lavorazioni da eseguirsi in orario notturno in superficie, le aree di lavoro e di servizio saranno illuminate da fari alogeni su palo e/o da torri faro mobili. I fari dovranno essere orientati in modo da non abbagliare i lavoratori e le persone all'esterno del cantiere (automobilisti).

In sotterraneo l'Appaltatore dovrà prevedere l'installazione di un idoneo impianto di illuminazione a 220 volt con corpi illuminanti da watt 40 ogni ml. 10,00, nonché ogni 30 m dovrà essere installato un idoneo corpo (24 watt) illuminante di riserva che entrerà automaticamente in funzione in occasione di black-out energetico.

Le aree di lavoro saranno illuminate con fari alogeni di potenza da 200 a 800 W con tensione a 48 V; si potrà adottare la tensione di 220V per fari portatili se fissati a parete o su cavalletti bloccati al suolo al di fuori di zone di passaggio.

In corso d'opera l'Appaltatore dovrà procedere al mantenimento in efficienza giornalmente dell'impianto di illuminazione ed a rilevazioni della luminosità lungo tutta il sotterraneo, che dovrà essere maggiore di 5 lux, ed in prossimità dei luoghi di lavoro, dove la luminosità dovrà essere maggiore di 30 lux o 50 lux nel caso di lavorazioni di maggior dettaglio.

L'Appaltatore dovrà procedere al monitoraggio strumentale dei livelli di illuminamento ed i risultati dei controlli saranno tenuti a disposizione del CSE nell'ufficio di cantiere.

La periodicità di tali verifiche dovrà essere concordata con il CSE.

### 6.8.8 IMPIANTI DI COMUNICAZIONE

In superficie, i capi squadra dislocati nei luoghi dove avvengono le lavorazioni devono poter comunicare (via cavo/via radio/via cellulare) almeno con il capo cantiere e con il centralino che dovrà essere localizzato presso il cantiere base.



Sviluppandosi in ambiente urbano le comunicazioni tra le aree di lavoro ed i responsabili del cantiere possono avvenire mediante telefono cellulare.

In sotterraneo, le caratteristiche dell'impianto di comunicazione devono essere tali da garantire il funzionamento in condizioni estreme, tenuta all'acqua, alimentazione autonoma, protezione contro il tranciamento ecc.

Il telefono di comunicazione inoltre deve essere ben illuminato per permetterne una facile individuazione. Visto l'elevato livello di rumore che si può avere in galleria, gli apparecchi devono essere dotati di segnalatore luminoso.

Il caposquadra in caso di emergenza è addetto alle comunicazioni, ma tutti gli operai devono essere informati e formati sull'uso degli apparecchi di comunicazione.

Sarà comunque distribuito un riferimento telefonico di un responsabile del cantiere reperibile 24/24 ore da contattare per eventuali emergenze.

## 6.9 NORME PER LA POSA DELLA SEGNALETICA

Nel cantiere, quando i rischi individuati dalla valutazione effettuata " non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza ..." allo scopo di:






- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

La segnaletica da utilizzarsi dovrà essere conforme a quanto stabilito dal TITOLO V (Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro) del decreto.

Non sarà ritenuto sufficiente la sola apposizione del cartello di rischio generico all'accesso del cantiere se non seguito da ulteriori segnalazioni in corrispondenza dei luoghi specifici, possibile sorgente di rischio.




Particolare formazione dovrà essere impartita in merito alla segnaletica gestuale ed ai lavoratori che non conoscono la lingua italiana.






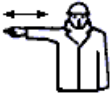
In cantiere vanno installati i cartelli elencati nella tabella seguente:

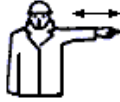


Tipo di segnalazione e ubicazione	Segnale da usare
Cartello generale dei rischi di cantiere: all'entrata del cantiere fisso.	Non specificato
Cartello con le norme di prevenzione infortuni: come sopra.	Non specificato
Segnale di pericolo con nastro giallo-nero (ovvero rosso-bianco): per perimetrare le zone interessate da rischi di varia natura (es. caduta, caduta di oggetti dall'alto, crolli, depositi di materiali, zone con lavorazioni particolari, etc.).	
Pronto soccorso: presso la baracca o presso un automezzo presente in cantiere dove verrà custodita la cassetta di pronto soccorso.	
Istruzioni di primo soccorso: presso la baracca o dove verrà custodita la cassetta di pronto soccorso.	
Vietato fumare o usare fiamme libere: sulla macchina utilizzata per l'asfaltatura e ovunque vi sia pericolo di incendio.	
Attenzione ai carichi sospesi: nei punti di accesso all'area interessata dalla movimentazione di carichi con le autogrù.	

Tipo di segnalazione e ubicazione	Segnale da usare
Obbligo di indossare calzature di sicurezza: all'ingresso di OGNI cantiere	
Obbligo di indossare il casco di protezione: all'ingresso di OGNI cantiere	
Protezione obbligatoria dell'udito: anche sotto forma di adesivo, da apporre visibile al posto di guida delle macchine operatrici, sui martelli demolitori e sugli utensili elettrici portatili rumorosi.	
Protezione obbligatoria delle vie respiratorie: da apporre presso la macchina utilizzata per l'asfaltatura.	

Anche per i segnali gestuali si dovranno rispettare le prescrizioni dal TITOLO V (Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro) del decreto, che vengono richiamate nella tabella sottostante:

Significato	Descrizione	Figura
Inizio Attenzione Presenza di comando	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, le palme delle mani rivolte in avanti	
Alt Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con la palma della mano destra rivolta in avanti	
Fine delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	

Significato	Descrizione	Figura
Solleverare	Il braccio destro, teso verso l'alto, con la palma della mano rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio	
Abbassare	Il braccio destro, teso verso il basso, con la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
Distanza verticale	Le mani indicano la distanza	
Avanzare	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro, gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo	
Retrocedere	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte in avanti, gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo	
A destra rispetto al segnalatore	Il braccio destro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.	

Significato	Descrizione	Figura
A sinistra rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.	
Distanza orizzontale	Le mani indicano la distanza	
Pericolo Alt o arresto d'emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto, le palme rivolte in avanti	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	

## 6.10 NORME PER LA POSA DELLA SEGNALETICA IN PRESENZA DI TRAFFICO VEICOLARE

Per i lavori da eseguirsi in presenza di traffico veicolare si applicano almeno i "criteri minimi" di sicurezza riportati nell'Allegato I del decreto interministeriale del 22 gennaio 2019, dal titolo "Individuazione della procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare".

L'Allegato I indica i criteri generali di sicurezza:

- le dotazioni di squadre di intervento;
- le limitazioni operative legate a particolari mitigazioni ambientali;

- la gestione operativa degli interventi;
- la presegnalazione di inizio intervento;
- lo sbandieramento;
- la regolamentazione del traffico con i movieri.
- E nello specifico descrive come deve avvenire:
- lo spostamento a piedi;
- l'uso dei veicoli operativi;
- l'entrata ed uscita dal cantiere ;
- la gestione delle situazioni di emergenza
- la segnalazione e delimitazione di cantieri fissi .

**I datori di lavoro** devono assicurare una specifica formazione a:

- **Lavoratori** adibiti all'installazione ed alla rimozione della segnaletica di cantieri stradali o addetti ad attività in presenza di traffico veicolare;
- **Preposti** alle attività di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.

L'**Allegato II** al decreto interministeriale 4 marzo 2013 individua due diversi **percorsi formativi**:

- il **percorso formativo rivolto agli operatori** è strutturato in tre moduli (giuridico normativo, tecnico e pratico) della durata complessiva di 8 ore;
- il **percorso formativo rivolto ai preposti** è strutturato in tre moduli (giuridico normativo, tecnico e pratico) della durata complessiva di 12 ore.

I soggetti che alla data di entrata in vigore del regolamento operano già nel settore da almeno 12 mesi, sono esonerati dal corso di formazione ma sono tenuti ad effettuare il corso di aggiornamento entro 24 mesi dall'entrata in vigore del regolamento.

Il corso di aggiornamento deve essere garantito ogni quattro anni e deve avere una durata minima di 3 ore.

## 6.11 MODALITÀ DI GESTIONE DELL'EMERGENZA

### 6.11.1 Indicazioni generali

Sarà cura dell'Impresa principale organizzare e mantenere operativo il servizio di emergenza, avvalendosi di idoneo personale addetto.

L'Impresa principale dovrà assicurarsi che tutti i lavoratori presenti in cantiere siano informati dei nominativi degli addetti e delle procedure di emergenza; dovrà inoltre predisporre un piano di emergenza con la viabilità da mantenere agibile per il pronto soccorso, le procedure da adottarsi unitamente ai numeri telefonici dei soccorsi esterni più vicini:

Carabinieri

112



Polizia - Pronto Intervento	113
Vigili del Fuoco- Soccorso	115
Emergenza sanitaria	118

Allo scopo si ricorda che in adiacenza all'area di cantiere esistono diversi presidi ospedalieri pubblici, ma che è sempre opportuno contattare il 118 che si occuperà direttamente del coordinamento dei soccorsi. I REF dovrà invece sempre aver chiara l'ubicazione del cantiere rispetto alla pubblica viabilità di accesso e preoccuparsi di mantenere sempre efficienti le piste di accesso ai cantieri di lavoro.

Presso l'ufficio di cantiere dovrà essere tenuto aggiornato l'elenco dei lavoratori presenti quotidianamente. In caso di emergenza legata a incendio, crollo o altra calamità l'ufficio di cantiere fungerà da centro di raccolta per i lavoratori di tutte le Imprese in cantiere. In tal modo, facendo l'appello dei presenti, le squadre di soccorso potranno essere informate sulla esistenza di feriti o dispersi e potranno di conseguenza attivarsi per il salvataggio.

L'Appaltatore, ai sensi del D.M. 388/03, dovrà predisporre come integrazione al proprio POS un Piano d'Emergenza e Soccorso per i lavori in superficie ed in sotterraneo. Tutti i lavoratori dovranno essere informati sull'ubicazione e sui numeri telefonici, da affiggere nelle zone di transito, dei servizi di pronto soccorso e di antincendio cittadini.

### 6.11.2 SQUADRA DI EMERGENZA e DOTAZIONI DI PRONTO SOCCORSO

La squadra di emergenza s'identifica con il servizio di protezione e prevenzione previsto dall'art. 31 del TU e con la squadra di soccorso prevista dal D.P.R. 320/56 per i lavori in sotterraneo.

La squadra sarà costituita da personale esperto ed addestrato, di età compresa tra 21 e 45 anni, perfettamente a conoscenza della topografia del cantiere, delle vie di accesso e delle procedure di soccorso.

La squadra sarà costituita da minimo 5 persone sempre presenti in cantiere, con rotazione di personale di riserva, di cui almeno un caposquadra.

L'attrezzatura di emergenza durante lo scavo in galleria sarà costituita da:

- gli usuali attrezzi di lavoro e DPI prescritti per l'accesso alle aree di lavoro;
- autorespiratori in numero sufficiente con bombole di ossigeno di ricambio;
- indumenti protettivi incombustibili;
- estintori, lampade di sicurezza, barelle, apparecchi per la respirazione artificiale.

Questa attrezzatura è custodita in appositi armadi ed è ubicata nel cantiere logistico base.

Le attrezzature saranno adeguate al dover prestare soccorso in sotterranei accessibili solo da pozzi profondi, con scale non utilizzabili per il transito di barelle.

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave, si farà capo alle strutture pubbliche.

A tale scopo saranno tenuti in evidenza i numeri telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di

cui sopra, sia un telefono a filo o cellulare per la chiamata d'urgenza.

Per la disinfezione di piccole ferite ed interventi relativamente modesti, nel cantiere saranno tenuti i presidi farmaceutici prescritti dal D.M. 388/03.

Ai sensi del TU ci sarà in cantiere un adeguato numero di persone addette al primo soccorso che devono aver frequentato apposito corso. Prima dell'inizio dei lavori sarà presentato al direttore tecnico di cantiere, al coordinatore in fase di esecuzione o a quant'altri lo richiedano, copia dell'attestato di partecipazione a tale corso.

L'impresa sarà fornita di almeno un telefono cellulare in dotazione permanente ai cantieri, che consentano di effettuare richiesta di interventi di pronto soccorso.

I numeri utili dovranno essere tenuti in evidenza o quantomeno resi disponibili in una apposita rubrica sempre in possesso del Capocantiere.

In cantiere sarà presente una barella attrezzata per il sollevamento di infortunati, completa di imbraco per l'assistenza di personale medico durante il sollevamento. La barella sarà custodita in un armadio contrassegnato insieme a DPI speciali quali maschere antifumo di emergenza.

In linea indicativa e non esaustiva si riepilogano le principali attrezzature di soccorso e antincendio previste nel PSC, che dovranno essere oggetto di analisi e completamento da parte dell'Appaltatore nel proprio Piano d'Emergenza e che dovranno essere disponibili in cantiere nelle diverse aree di lavoro.

Cassetta di medicazione

Pacchetti di medicazione

Barella con imbraco per sollevamento di infortunati

Imbrachi speciali di sollevamento da pozzo

Estintori portatili

Estintore carrellato

Impianti di estinzione sulle parti a maggiore rischio (come previsto da costruttore)

Estintori a bordo e estintori lungo linea

DPI speciali antifumo(maschere)

Autorespiratori e attrezzature squadra di soccorso (DPR 320/56)

Passerella metallica di fuga

Autogru o altro impianto di sollevamento idoneo per i sollevamenti

## **PERCORSI E VIE DI ACCESSO**

Le aree di cantiere sono direttamente accessibili dai mezzi di soccorso tramite la viabilità urbana.

L'accesso dei soccorsi all'interno delle aree richiede che:

- le vie di percorrenza dei mezzi interni al cantiere ivi comprese le rampe di accesso al fondo scavo siano mantenute sgombre da materiali e che il fondo stradale sia sempre in buone condizioni, privo di ristagni d'acqua e percorribile con ordinari mezzi gommati;
- l'installazione delle scalette di accesso al sotterraneo siano a norma;
- sia disponibile l'impianto di sollevamento di cantiere per eventuali impieghi;
- nel caso di particolari venute d'acqua in sotterraneo occorre garantire sempre una via sicura e stabile di accesso per il personale di soccorso, in modo che si possa raggiungere qualunque punto con le barelle e le attrezzature di pronto soccorso.

L'impresa esecutrice, con la collaborazione del Coordinatore della Sicurezza in esecuzione, predispone un'esercitazione di soccorso entro il primo mese dall'inizio delle operazioni di scavo in sotterraneo. Tale esercitazione dovrà essere ripetuta con cadenza annuale o in caso di cambiamento delle condizioni del cantiere o rotazione del personale dell'appaltatore.

### 6.11.3 Prevenzione incendi

È vietato nella maniera più assoluta il deposito di scarti di lavorazione, imballaggi o sostanze infiammabili all'interno della galleria e dei pozzi intertratta.

La cernita ed asportazione di quanto sopra va effettuata rigorosamente con cadenza giornaliera.

Per lo stoccaggio all'aperto di materiali facilmente infiammabili si prevede di realizzare un apposito locale rispondente alle norme di prevenzione incendi, con accesso limitato a persone specificamente individuate.

Provvedimenti specifici dedicati alla prevenzione incendi ed alla gestione dell'emergenza sono descritti nella parte dedicata al lavoro in sotterraneo ed alle interferenze tra i cantieri di scavo.

La ventilazione dovrà essere oggetto di particolare approfondimento negli elaborati del POS, con particolare riferimento alle condizioni di funzionamento in caso di incendio.

Il comportamento ed i luoghi sicuri dei cantieri in sotterraneo saranno identificati dal Piano Operativo di Sicurezza e dal Piano di Emergenza ed Antincendio da produrre a cura dell'appaltatore secondo le indicazioni contenute in questo documento.

In caso di allarme tutti i lavoratori si ritroveranno negli spazi indicati ed il capo cantiere procederà al censimento delle persone affinché si possa verificare l'assenza di qualche lavoratore.

L'eventuale chiamata ai Vigili del Fuoco viene effettuata esclusivamente dal capo cantiere o da un suo delegato che provvederà a fornire loro tutte le indicazioni necessarie per focalizzare il tipo di intervento necessario.

Gli incaricati alla gestione dell'emergenza provvederanno a prendere gli estintori o gli altri presidi necessari e a provare a far fronte alla stessa in base alle conoscenze ed alla formazione ricevuta.

Fino a quando non è stato precisato che l'emergenza è rientrata, tutti i lavoratori dovranno rimanere fermi o coadiuvare gli addetti all'emergenza nel caso in cui siano gli stessi a chiederlo.

Ad ogni impresa subappaltatrice saranno esplicitamente richieste informazioni relative alla situazione delle sostanze infiammabili e alla personale dotazione di estintori.

Sono tenuti negli uffici sufficiente numero di estintori a polvere chimica della capacità non inferiore a 34 A 144 BC. Sulla porta e esposta la segnaletica riportante il pittogramma dell'estintore.

Nei cantieri dei pozzi, nei cantieri di scavo ed in quelli delle opere di presidio vengono tenuti nei box prefabbricati almeno 2 estintori a polvere chimica della capacità non inferiore a 34 A 144 BC.

Ogni mezzo in superficie ed in sotterraneo dovrà avere l'estintore di bordo.

In sotterraneo le squadre al lavoro una volta terminato lo scavo dovranno disporre di un adeguato numero di estintori nell'area di lavoro, oltre ad una stazione fissa di allarme/antincendio agli imbocchi e almeno 1 estintore ogni 100 m di galleria.

Ai lavoratori in cantiere è raccomandato che non vengano ingombrati gli spazi antistanti i mezzi di estinzione, che gli stessi non vengano cambiati di posto e che il capocantiere venga avvisato di qualsiasi utilizzo, anche parziale, di tali dispositivi.

Non è consentito l'impiego e lo stoccaggio in sotterraneo di depositi di carburante.

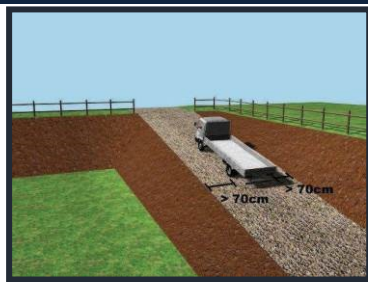
## 6.12 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEGLI SCAVI (TAVOLA TECNICA)

Gli interventi di progetto sono in gran parte sulle aree dell'attuale sedime, dove per poter abbassare il piano del ferro ed effettuare le nuove strutture si prevedono di realizzare paratie di diaframmi laterali, con scavi principalmente all'interno del sedime ferroviario. Si effettueranno scavi anche per le deviazioni stradali e lo spostamento dei sottoservizi da deviare sia in fase provvisoria che definitiva.

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi. L'accesso pedonale al fondo dello scavo deve essere reso indipendente dall'accesso carrabile; solo nel caso in cui non fosse possibile realizzare tale accesso, la larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 centimetri, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

Lungo i lati delle rampe a quota superiore ai 2 metri dal fondo dello scavo si devono disporre parapetti di altezza superiore ad 1 metro.

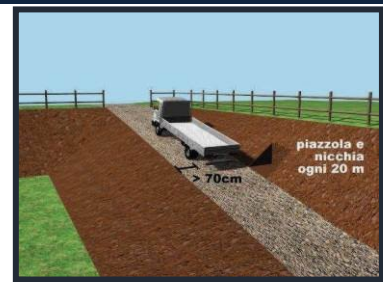
Qualora lungo le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento il franco venga limitato ad un lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri lungo l'altro lato.



Rampe di accesso al fondo dello scavo



Parapetti lungo le rampe di accesso al fondo dello scavo



Nicchie lungo le rampe di accesso al fondo dello scavo

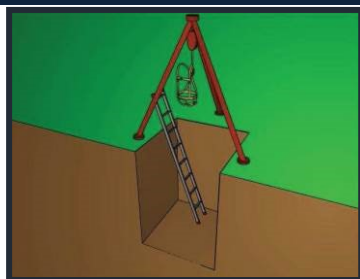
Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie, ed essere muniti di idonei dispositivi di protezione individuale collegati ad un idoneo sistema di salvataggio, che deve essere tenuto all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza.

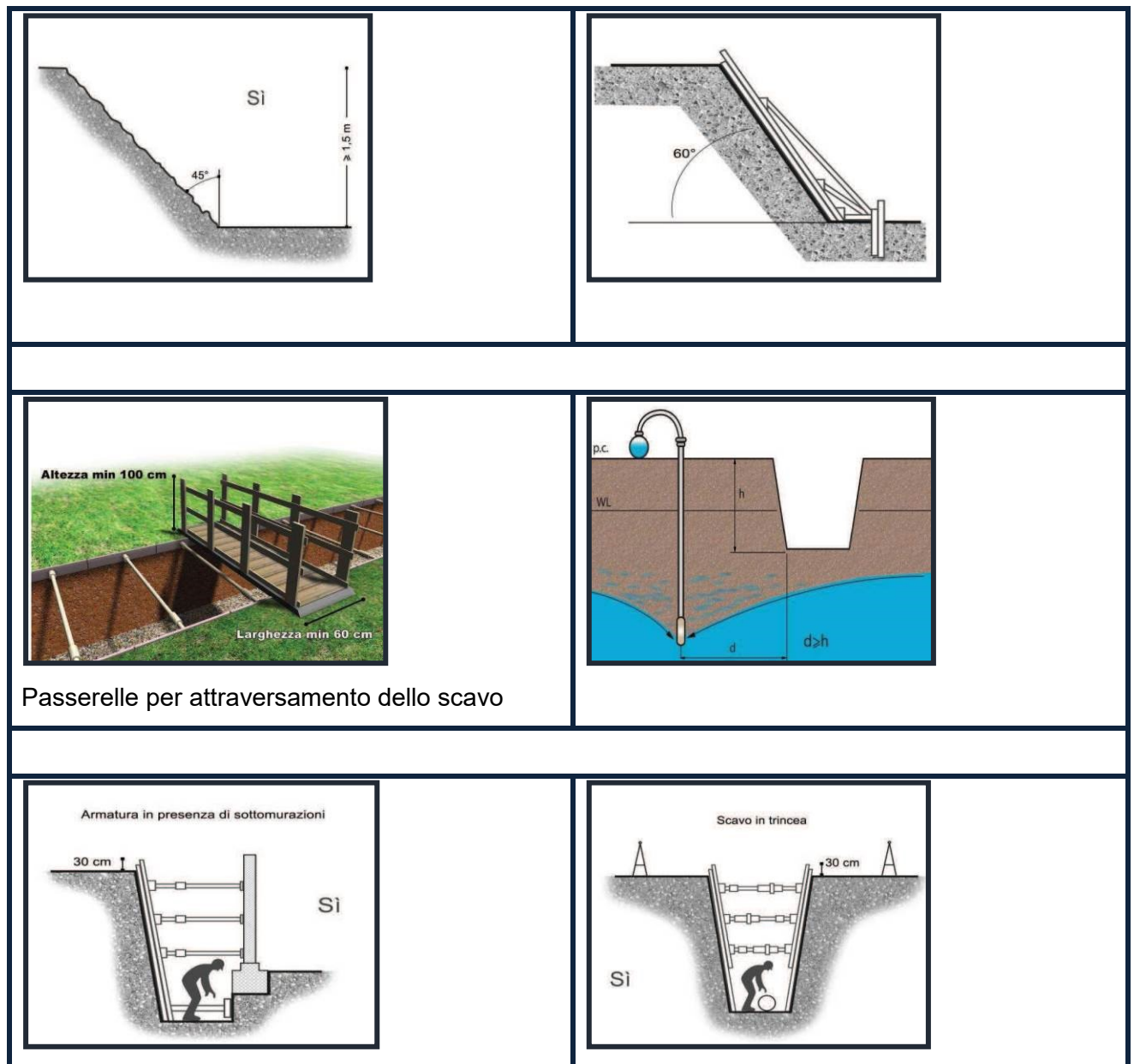
Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata una efficace e continua aerazione.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.







## 6.13 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisoriali sono tutte quelle opere che forniscono ausilio nella realizzazione dei lavori civili.

Le opere provvisoriali si distinguono in:

- opere di servizio;
- opere di sicurezza;
- opere di sostegno.



Le opere di servizio servono per lo stazionamento ed il transito sicuro; l'esempio più tipico di opere provvisionali di servizio sono proprio i ponteggi.

Le opere di sicurezza servono per impedire la precipitazione dall'alto di persone e di materiali che possono cadere dalle opere di servizio; l'esempio più tipico di opere provvisionali di sicurezza sono i piani di arresto a sbalzo e le mantovane che completano la struttura complessa del ponteggio.

Le **opere di sostegno** sono quelle che servono per trattenere in posizione sicura ed inamovibile le parti di opera in costruzione fino a quando non sono pronte ad autosostenersi; l'esempio più tipico di opere provvisionali di sostegno sono casseforme, centine e armature, palancole.

Tutte le opere provvisionali hanno una durata limitata da un punto di vista temporale e pertanto devono essere rimosse non appena è cessata la necessità per la quale sono state erette. La loro limitata durata temporale non deve far sottovalutare il problema progettuale, di messa in opera e conservativo che in alcuni casi diventa preponderante per la corretta progettazione ed esecuzione dell'opera stessa.

Le opere provvisionali devono essere allestite con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro. Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione per eliminare quelli non ritenuti più idonei ai sensi dell'allegato XIX."

Tra le opere provvisionali principali vi sono quelle rientranti nei sistemi di armatura delle pareti degli scavi prescritte dall'articolo 118 del decreto, il quale prescrive sistemi di armatura e consolidamento dei terreni per evitare il pericolo di seppellimento già nel caso di profondità di scavo superiore a metri 1.50 ed i ponteggi metallici cui il Ministero del lavoro attesta la conformità ed il calcolo del ponteggio al Decreto Legislativo 81/2008 e annessi allegati per la prevenzione degli infortuni nelle costruzioni e al D.M. 2 giugno 1968 relativo al riconoscimento di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi.

Tutte le opere provvisionali devono essere quindi calcolate da un tecnico esperto, verificate e mantenute in perfette condizioni. I calcoli devono essere consegnati al CSE ed al DL prima della loro realizzazione e nel POS dell'Impresa esecutrice devono essere contenute le modalità per il montaggio e lo smontaggio delle opere provvisionali.

### 6.13.1 Piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS)

Nel presente Appalto **si prevedono** lavorazioni che richiedano l'impiego di **ponteggi**.

L'art. 136 del Decreto impone ulteriori adempimenti per coloro che usano, montano, smontano ed effettuano verifiche sui ponteggi.

In particolare in merito ai ponteggi, l'articolo 136 prevede che nei lavori in quota il datore di lavoro provvede a redigere a mezzo di persona competente un piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in funzione della complessità del ponteggio scelto, con la valutazione delle condizioni di sicurezza realizzate attraverso l'adozione degli specifici sistemi utilizzati nella particolare realizzazione e in ciascuna fase di lavoro prevista. Tale piano può assumere la forma di un piano di applicazione generalizzata integrato da istruzioni e progetti particolareggiati per gli schemi speciali costituenti il ponteggio, ed è messo a disposizione del preposto addetto alla sorveglianza e dei lavoratori interessati.

Il PIMUS è quindi uno strumento che definisce le modalità di uso, montaggio, verifica, controllo e manutenzione corretta dei ponteggi e delle opere provvisorie in genere. All'interno del cantiere quindi vi sarà almeno un PIMUS per ogni tipologia di ponteggio, quindi ponteggi su cavalletti, ponteggi in tubi e giunti, ponteggi misti in cavalletti e tubi e giunti, castelli di carico, castelli di tiro.

I contenuti minimi del PIMUS saranno i seguenti:

- identificazione della società che procederà al montaggio del ponteggio (denominazione e ragione sociale; titolare o rappresentante legale, indirizzo, persona competente incaricata della redazione del PIMUS). Nel caso in cui la fornitura (nolo a freddo), il montaggio, lo smontaggio, la trasformazione del ponteggio, vengano eseguite da ditte diverse, vanno riportati i dati di ogni singola ditta e le relative condizioni contrattuali;
- identificazione, se presente, dell'appaltatore per il quale si effettua l'opera;
- progettista del ponteggio se previsto in base all'art. 133 del decreto direzione lavori, Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, specificando eventuali esigenze di coordinamento;
- identificazione del cantiere dove verrà montato il ponteggio;
- identificazione del ponteggio che verrà utilizzato e delle sua documentazione tecnica (autorizzazione ministeriale, libretto, marca, modello, schede di manutenzione, verifiche, controlli, tipo di ponteggio: fisso a telai prefabbricati, a tubi e giunti, multidirezionali a montanti e traversi prefabbricati, altro; genere di lavoro per il quale viene utilizzato, ecc.);
- modalità di montaggio del ponteggio (interamente montato secondo lo schema di montaggio, interamente progettato ai sensi dell'art. 133 del decreto in parte montato secondo lo schema di montaggio e in parte secondo progetto);
- corrispondenza del ponteggio rispetto alle prescrizioni contrattuali e alle indicazioni fornite dal piano di sicurezza e coordinamento (con eventuale motivata segnalazione della difformità);
- nome del Preposto, e relativi dati inerenti la sua formazione specifica, con funzioni di controllo e verifica alla costruzione, uso, manutenzione e smontaggio del ponteggio; (indicare nome e cognome specificando se impiegati con funzioni di preposto o lavoratore, attestazione di avvenuta formazione o di temporaneo esonero ai sensi dell'art. 136 comma 6 del decreto; idoneità alla mansione; periodo di attività);
- modalità di controllo dei singoli elementi prima di essere utilizzati;
- modalità di controllo dei DPI di III categoria da utilizzare durante il montaggio, lo smontaggio e la manutenzione;
- allestimento dell'area di cantiere per il montaggio e lo smontaggio del ponteggio (allegare uno schizzo);
- modalità di verifica e controllo della base di appoggio del ponteggio (resistenza della superficie, omogeneità, ripartizione del carico, ecc.);
- indicazione sul corretto tracciamento del ponteggio da installare;
- presenza di linee elettriche (aeree, interrate);

- presenza di traffico veicolare, pedonale (con occupazione di suolo pubblico, regolazione del traffico, dispositivi di segnalazione, ecc.);
- interferenze esterne eventuali (presenza di mezzi di sollevamento, altri fabbricati ecc.);
- vie di transito in cantiere (accessi, zone di deposito, circolazione interna ecc.);
- modalità di impostazione della base (prima campata), verifica della linearità, verticalità, livello (o bolla) distanza tra ponteggio (intavolato o piano di calpestio) e opera da realizzare, ecc.;
- altezza (per i diversi lati del fabbricato);
- irregolarità nelle facciate (sporgenze, balconi, passaggi ecc.);
- modalità di installazione ed uso di argani, carrucola o gru, autogrù, ponti di carico, quando utilizzati, per il sollevamento dei materiali impiegati;
- procedure per le attività da svolgersi in caso di condizioni atmosferiche avverse (pioggia, vento, neve, gelo, ecc.);
- modalità di posa ed utilizzo delle linee vita o dei sistemi di anticaduta da utilizzare e dei relativi DPI in dotazione dei lavoratori;
- segnaletica di sicurezza adottata;
- montaggio delle campate del ponteggio (dalla seconda a quella finale) utilizzando correttamente i sistemi anticaduta (linee vita), i DPI, (imbracature con doppio cordino e dissipatore di energia) le attrezzature (carrucole, argani, ecc.);
- modalità di ancoraggio degli elementi del ponteggio all'opera oggetto dell'intervento;
- specifiche sull'installazione della mantovana parasassi e delle eventuali reti, teli o cartelli pubblicitari;
- specifiche inerenti al montaggio di pezzi speciali, quali mensole, parti a sbalzo, ecc.;
- specifica tecnica da assumere durante le attività di controllo e manutenzione del ponteggio;
- specifica tecnica da assumere durante le attività di smontaggio del ponteggio;
- modalità di fissaggio dei piani di camminamento misti (nel caso gli intavolati siano metallici e in legno);
- procedura di verifica finale e collaudo.
- per le attività di primo soccorso (nominativi degli incaricati, attrezzature predisposte, procedure previste);
- prevenzione e lotta antincendio (nominativi degli incaricati, attrezzature predisposte, procedure previste).

Il comma 4 alla lettera d) del succitato art. 136 del decreto richiama anche i "ponteggi su ruote" in ordine agli obblighi previsti in generale per i ponteggi. Per tali attrezzature – comunemente denominate "trabattelli", considerate le modalità di montaggio, uso, trasformazione e smontaggio, sostanzialmente ripetitive per tutti i diversi modelli presenti sul mercato, nonché le semplici configurazioni adottabili, peraltro assai difficilmente modificabili – contrariamente a

quanto si riscontra per i ponteggi metallici fissi, per ciò che concerne la redazione del PIMUS si ritiene sufficiente il semplice riferimento alle istruzioni obbligatorie fornite dal fabbricante, eventualmente completate da informazioni (ad esempio sugli appoggi e sugli ancoraggi) relative alla specifica realizzazione.

Per quanto riguarda la formazione degli addetti al montaggio, smontaggio o trasformazione dei trabattelli e per la stessa motivazione di cui sopra, si ritiene che il datore di lavoro debba dare attuazione a quanto già previsto alla sezione IV del titolo I del decreto, tenendo comunque presente, per ciò che riguarda l'addestramento, i contenuti generali di cui al secondo e al quarto punto del modulo pratico dell'Accordo Stato, regioni e province autonome, del 26 gennaio 2006 pubblicato sulla G.U. in data 23 febbraio 2006.

Per ciò che riguarda altre attrezzature, quali ponti su cavalletti di altezza non superiore a metri 2, ponti sospesi, ponteggi a piani di lavoro autosollevanti e ponti a sbalzo, il Ministero è dell'avviso che non trovano attuazione né le norme relative al PIMUS né quelle relative alla formazione di cui al citato Accordo del 26 gennaio 2006. Infatti i ponti su cavalletti di altezza non superiore a metri 2 sono esclusi dal campo di applicazione della norma; i ponti sospesi e i ponteggi a piani di lavoro autosollevanti sono soggetti alle norme di cui al D.P.R. n. 459/96 e le istruzioni per l'uso che obbligatoriamente accompagnano l'attrezzatura, definiscono le modalità per il montaggio e lo smontaggio dell'attrezzatura e le istruzioni per l'addestramento dei lavoratori ai quali, comunque dovrà essere erogata dal datore di lavoro la formazione di cui alla citata sezione IV del titolo I del decreto; i ponti a sbalzo sono soggetti alla normativa di cui all'art. 127 del decreto che definisce le regole per il montaggio dei ponti mentre, per ciò che concerne la formazione dei lavoratori, anche in tale ultimo caso il datore di lavoro farà riferimento al disposto di cui alla già citata sezione IV del titolo I del decreto.

### 6.13.2 Rampe di accesso agli scavi

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi. L'accesso pedonale al fondo dello scavo deve essere reso indipendente dall'accesso carrabile; solo nel caso in cui non fosse possibile realizzare tale accesso, la larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 centimetri, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

## 6.14 NORME PER LE LAVORAZIONI NOTTURNE

Nel presente Appalto saranno presenti diverse lavorazioni che dovranno essere eseguite durante l'orario notturno.

L'Appaltatore in occasione di tali lavorazioni dovrà allestire specificatamente il cantiere installando la segnaletica provvisoria di tipo fotoriflettente e/o luminosa prevista o comunque necessaria per le lavorazioni e per l'accesso dei mezzi d'opera, illuminando il cantiere in maniera da garantire un sufficiente illuminamento secondo le disposizioni della normativa vigente, dotando tutto il personale di indumenti fotoriflettenti e prevedendo, laddove si prevedano particolari criticità ed in soggezione di traffico, la presenza di personale adeguatamente formato ed equipaggiato di tutta l'attrezzatura necessaria che segnali la presenza di pericoli.

## 6.15 NORME PER LA SORVEGLIANZA SANITARIA, RUMORE E VIBRAZIONI

La sorveglianza sanitaria dovrà essere attuata in conformità alla legislazione vigente con particolare riferimento alla sezione V del Titolo I del decreto.

La sorveglianza sanitaria è prevista a partire da una esposizione che eccede i valori superiori di azione (ma anche per esposizioni superiori ai valori inferiori di azione su richiesta del lavoratore o su disposizione del Medico Competente) e la frequenza della sorveglianza sanitaria medesima è decisa dal Medico Competente.

La valutazione del rumore è parte integrante della valutazione generale dei rischi di cui all'art. 17 del decreto e l'esito della stessa va pertanto inserito nel documento di valutazione dei rischi.

La periodicità di valutazione e misurazione è quadriennale e deve essere aggiornata in occasione di notevoli mutamenti. La valutazione e misurazione saranno programmate ed effettuate da personale adeguatamente qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione.

Come per gli altri rischi il datore di lavoro dovrà tenere conto di quanto previsto dall'art. 194 del decreto e quindi dovrà eliminare i rischi alla fonte o ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione, mediante le seguenti misure:

- adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;
- progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro;
- adozione di misure tecniche per il contenimento;
- programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- 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.

Se a seguito della valutazione dei rischi risultasse che i valori siano superiori di azione (85 dB(A) e  $P_{peak} = 137$  dB(C)) sono oltrepassati, il datore di lavoro elaborerà ed applicherà un programma di misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure precedenti.

I luoghi di lavoro dove i lavoratori potranno essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione saranno indicati da appositi segnali. Dette aree saranno inoltre delimitate e l'accesso alle stesse sarà limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Il POS dovrà altresì contenere la valutazione preventiva dell'esposizione personale alle vibrazioni nelle diverse fasi lavorative, in relazione alle macchine effettivamente in dotazione.

TABELLA D. Lgs. n. 195/2006

<b>VALORI DI ESPOSIZIONE</b>	<b>DLgs 195/2006</b> Valori inferiore d'azione: $L_{ex,8h} = 80$ dB(A) e $P_{peak} = 135$ dB(C)
	Valori superiore d'azione: $L_{ex,8h} = 85$ dB(A) e $P_{peak} = 137$ dB(C)
	Valori limite d'esposizione: $L_{ex,8h} = 87$ dB(A) e $P_{peak} = 140$ dB(C). <b>Per il rispetto di questo valore il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito.</b>
<b>LIVELLO DI ESPOSIZIONE</b>	E' possibile calcolare il livello di esposizione settimanale anziché giornaliera se: - l'esposizione giornaliera varia significativamente da una giornata all'altra; - il livello di esposizione settimanale, dimostrato da un controllo idoneo, non eccede il valore limite di esposizione di 87 dB(A); - siano adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività.

<b>MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE</b>	<b>DLgs 195/2006</b> Oltre a quanto previsto dall'articolo 3 del DLgs 626/94 (Misure generali di tutela) il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limiti di esposizione, mediante le misure tecniche, organizzative e procedurali previste dall'articolo 49 sexies (es. adozione di altri metodi di lavoro, scelta di attrezzature adeguate che emettano il minor rumore possibile).
	I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione ( $L_{ex,8h} = 85$ dB(A) o $P_{peak} = 137$ dB(C)) sono indicati da appositi segnali; dette aree sono delimitate con limitazione d'accesso se tecnicamente possibile e giustificato dal rischio d'esposizione.
<b>USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</b>	Al superamento dei valori inferiori d'azione ( $L_{ex,8h} = 80$ dB(A) e $P_{peak} = 135$ dB(C)) il datore di lavoro mette a disposizione i DPI.
	Con esposizioni pari o superiori ai valori superiori d'azione ( $L_{ex,8h} = 85$ dB(A) e $P_{peak} = 137$ dB(C)) il datore di lavoro fa tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i DPI.

<b>INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI</b>	<b>DLgs 195/2006</b> I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori d'azione ( $L_{ex,8h} = 80$ dB(A) e $P_{peak} = 135$ dB(C)) devono essere informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore con particolare riferimento a quanto elencato nell'articolo 49 nonies.
	Ai sensi dell'art. 43 comma 5 del DLgs 626/94 è obbligatorio l'addestramento all'uso dei DPI per l'udito.

<b>VALUTAZIONE DEL RISCHIO</b>	<b>DLgs 195/2006</b> La valutazione fa parte del documento di valutazione redatto ai sensi dell'art. 4 del DLgs 626/94. I metodi e le strumentazioni devono essere rispondenti alle norme di buona tecnica.
	La periodicità di valutazione e misurazione è quadriennale ed è aggiornata in occasione di notevoli mutamenti.
	La valutazione e la misurazione sono programmate ed effettuate da personale adeguatamente qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione.
<b>REGISTRO DEGLI ESPOSTI</b>	Il valore limite non può essere superato, di conseguenza non è più previsto il registro degli esposti.

<b>SORVEGLIANZA SANITARIA</b>	<b>DLgs 195/2006</b> Il datore di lavoro sottopone alla sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione ( $L_{ex,8h} = 85$ dB(A) e $P_{peak} = 137$ dB(C))
	La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori d'azione ( $L_{ex,8h} = 80$ dB(A) e $P_{peak} = 135$ dB(C)) su loro richiesta o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità. <b>Non è più definita la periodicità minima, che dovrà essere stabilita dal medico competente.</b>
<b>SANZIONI</b>	Mancata valutazione del rischio o redazione del relativo documento: datori di lavoro - arresto da 3/6 mesi o ammenda 1.549/4.131 €



## 6.16 NORME PER LA FORMAZIONE DI CANTIERI STRADALI

### 6.16.1 Norme generali.

Per tutti i lavori che comportino la posa di segnaletica temporanea per la formazione di cantieri stradali, l'Impresa dovrà disporre di personale adeguatamente formato ed informato che provveda a:

- a) controllare la posizione della segnaletica, ripristinandola quando sia spostata od abbattuta dal traffico, da eventi atmosferici o per ogni altra causa;
- b) controllare lo stato di efficienza della segnaletica e dei suoi relativi accessori (illuminazione, zavorre, ecc.) che dovranno essere mantenuti per tutta la durata dei lavori, anche sostituendoli se danneggiati o comunque ormai inefficaci;
- b) mantenere puliti i segnali;
- c) mantenere accesi e perfettamente visibili i dispositivi luminosi previsti, provvedendo anche alla loro eventuale alimentazione e/o sostituzione.

Tale attività dovrà essere assicurata anche nei periodi di sospensione diurna e notturna dell'attività lavorativa.

Tutti i segnali su cavalletto o sostegno mobile devono essere adeguatamente appesantiti esclusivamente mediante sacchetti di sabbia al fine di evitarne la caduta o lo spostamento sotto l'azione del vento o del transito di veicoli.

L'Impresa deve provvedere alla copertura dei segnali esistenti lungo il tratto stradale interessato dai lavori che risultino eventualmente in contrasto con la segnaletica provvisoria disposta in occasione dei lavori.

A meno di indicazioni diverse, tali coperture devono peraltro essere completamente rimosse al termine dei lavori stessi a cura dell'Impresa.

I segnali non dovranno sporgere sulla parte della carreggiata libera al traffico.

La segnaletica da impiegare nelle diverse situazioni dovrà essere collocata esattamente come prescritto dal D.M. del 10/07/2002.

Si riportano di seguito le procedure operative per la realizzazione di un cantiere stradale.

### 6.16.2 Spostamenti e fermate dei veicoli sulla sede stradale

All'inizio delle operazioni che comportano fermate e spostamenti lenti, il conducente deve accendere il girofaro, sia di notte che di giorno.

Prima di ogni fermata e durante gli spostamenti lenti, il conducente deve osservare, attraverso lo specchio retrovisore, il traffico sopraggiungente.

Se indispensabile, con adeguate segnalazioni e senza occultare la segnaletica esistente, è possibile sostare con gli autoveicoli sulle zone zebrate di approccio ai punti di bivio o di confluenza sufficientemente al di fuori del traffico veicolare.

La sosta sul ciglio destro della strada deve avvenire in zone con ampia visibilità, distanti da dossi e da curve; in questi casi è opportuno che un addetto, ad una distanza di circa 100 m,

avvisi il traffico sopraggiungente mediante sbandieramento.

Durante le soste, la salita e discesa di tutti gli occupanti dell'automezzo, ad esclusione del conducente, deve essere effettuata dal lato destro dell'automezzo stesso.

Nelle soste, dopo aver consentito l'uscita degli addetti dal lato destro, il conducente, prima di scendere, deve posizionare l'automezzo sull'estremo margine destro della strada.

L'uscita dal lato sinistro dell'automezzo è consentita solo in presenza di barriere fisiche che impediscano l'apertura della portiera destra.

In questo caso, l'automezzo deve essere parcheggiato in modo che la portiera invada il meno possibile la corsia aperta al traffico.

Prima di ogni spostamento il conducente deve accertarsi che nessun addetto stia appeso alle sponde dell'automezzo.

### 6.16.3 Prelevamento della segnaletica dall'automezzo

Il prelevamento di materiali e cartelli deve essere effettuato dal lato destro e, solo in caso di impossibilità, dal retro dell'automezzo senza per questo mantenersi in bilico sul sicurvia.

Gli addetti devono prelevare dall'automezzo un solo cartello alla volta.

I cartelli rettangolari devono essere movimentati di norma da 2 addetti congiuntamente.

Durante la movimentazione della segnaletica gli addetti non devono sporgersi interferendo con il traffico adiacente.

### 6.16.4 Spostamenti a piedi lungo la sede stradale

Gli spostamenti a piedi lungo la strada devono essere effettuati in fila unica sull'estremo bordo destro della carreggiata.

Durante gli spostamenti a piedi, con l'automezzo in movimento, gli addetti devono sempre precedere l'automezzo e mai seguirlo.

L'attraversamento della carreggiata deve essere effettuato:

- a) da un solo addetto per volta, tranne nel caso di trasporto dei cartelli rettangolari;
- b) perpendicolarmente alla carreggiata;
- c) in condizioni di massima visibilità;
- d) solo dopo essersi accertati che nessun veicolo sia in arrivo o che il primo in arrivo sia sufficientemente lontano da garantire l'attraversamento stesso.

Nel caso sia indispensabile la posa della segnaletica in tratti a visibilità ridotta (dossi, curve, ecc.), l'addetto deve attraversare in un punto a monte o a valle del tratto che permetta la visibilità e percorrere il restante tragitto all'interno del sicurvia, ove questo esista.

Qualora sia impossibile rispettare la modalità suddetta, l'attraversamento deve essere effettuato in combinazione con un secondo addetto il quale deve posizionarsi nel punto di maggiore visibilità del traffico ed effettuare le operazioni di sbandieramento al fine di agevolare l'attraversamento.

### 6.16.5 Trasporto manuale della segnaletica

Gli addetti devono sempre trasportare i cartelli con entrambe le mani e, durante gli attraversamenti, afferrarli in modo da poter rivolgere costantemente lo sguardo verso la corrente di traffico.

I cartelli rettangolari devono essere di norma trasportati da due addetti congiuntamente.

Durante gli attraversamenti con tali cartelli, i due addetti devono disporsi entrambi su una linea obliqua all'asse della carreggiata, in modo da poter rivolgere entrambi lo sguardo verso la corrente di traffico.

L'attraversamento deve essere effettuato trasportando non più di due sacchetti di appesantimento per volta o un cartello ed un sacchetto contemporaneamente.

In caso di vento forte i cartelli vanno trasportati tenendoli in posizione orizzontale e non in verticale.

### 6.16.6 Posizionamento della segnaletica di pericolo, obbligo e divieto, preavviso e conferma

I cartelli devono essere posizionati perpendicolarmente all'asse stradale per garantirne una visibilità ottimale.

La base di appoggio deve essere aperta al momento del posizionamento.

Durante il posizionamento dei cartelli, gli addetti non devono mai lavorare con le spalle rivolte al traffico.

I segnali e i loro sostegni devono essere posizionati in modo che non invadano la parte di carreggiata libera al traffico.

I cartelli di tipo normale non devono essere posizionati sul lato sinistro della carreggiata qualora lo spartitraffico sia di larghezza insufficiente al contenimento dell'intera sagoma dei cartelli.

Se gli schemi segnaletici prevedono l'abbinamento di due segnali e questo non è realizzabile, in quanto lo spazio a disposizione non lo consente, i due segnali possono essere spaziati longitudinalmente.

In questo caso il primo segnale da posizionare è quello che indica il pericolo maggiore.

In particolare nel caso in cui l'abbinamento preveda i segnali di limite di velocità e di divieto di sorpasso, il primo ad essere posizionato deve essere quello di divieto di sorpasso.

In caso di vento forte, i cartelli devono essere appesantiti immediatamente dopo il loro posizionamento, presidiandoli fino all'avvenuto appesantimento.

### 6.16.7 Modalità di sbandieramento

Lo sbandieramento ha come unica finalità quella di preavvisare gli automobilisti di un pericolo presente in strada.

Le modalità di sbandieramento consistono, pertanto, nel far oscillare lentamente la bandiera.

L'oscillazione deve avvenire orizzontalmente, all'altezza della cintola.

### 6.16.8 Accesso al cantiere stradale di lavoro.

Se l'accesso ai cantieri stradali di lavoro avviene attraverso la strada, dovrà realizzarsi con manovre segnalate al traffico e agevolate da operai muniti di apposita bandiera, introducendo i veicoli dal fronte posteriore del cantiere.

Gli accessi dovranno essere sottoposti al controllo del personale dell'Impresa.

Per poter accedere al cantiere tutti i lavoratori saranno tenuti a farsi riconoscere e dichiarare il proprio nominativo.

L'accesso al cantiere con l'autovettura sarà consentito soltanto previa autorizzazione del responsabile e a condizione che venga parcheggiata nell'area immediata.

Il trasferimento del personale dal Campo Base alle aree di cantiere dovrà avvenire esclusivamente per mezzo di appositi pulmini dell'Impresa.

La sosta dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali avverrà esclusivamente nel luogo delle operazioni di carico e scarico con il mezzo posto in modo da non intralciare la viabilità, le persone e i mezzi presenti in cantiere.

La sosta sarà limitata al tempo necessario per l'esecuzione delle operazioni di carico e scarico.

In prossimità di opere provvisorie la circolazione dei mezzi dovrà essere delimitata in modo tale da impedire ogni possibile contatto tra dette strutture ed i mezzi circolanti.

## **7 DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA PER LA GESTIONE DEL CANTIERE**

### **7.1 DOCUMENTAZIONE DA TENERE IN CANTIERE**

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dovrà verificare che l'Appaltatore abbia adeguatamente previsto le modalità per l'archiviazione, la consultazione, la revisione e la reperibilità in cantiere dei documenti inerenti all'igiene e alla sicurezza dei lavoratori che a titolo non esaustivo si riportano di seguito:

#### **7.1.1 Documenti di cui al D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche**

Il presente Piano di Sicurezza, controfirmato per accettazione dall'Appaltatore  
Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'Appaltatore  
Fascicolo dell'opera (art. 91, D. Lgs 81/2008)  
Copia della Notifica preliminare inviata all'ASL e all'Ispettorato del lavoro  
Cartello dei lavori esposto in cantiere ed integrato con la notifica

#### **7.1.2 Documentazione generale**

Nomina del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione  
Copie delle comunicazioni all'ASL e all'Ispettorato del lavoro della nomina del RSPP  
Documento di valutazione dei rischi integrato con la valutazione del rischio incendio ed il piano di emergenza e di evacuazione  
Verbali delle riunioni previste ai sensi del D. Lgs 81/2008  
Verbale di nomina del RLS  
Modulo consegna al personale dei DPI  
Verbale di coordinamento con le ditte subappaltatrici  
Copia dei verbali di ispezione dell'ispettorato del lavoro e della ASL  
Libro matricola dei dipendenti

#### **7.1.3 Impianti elettrici**

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto elettrico, comprensiva degli allegati di legge (DM 81/2008) tale dichiarazione è da conservare sul posto di lavoro.

Verbali verifiche biennali (vedi art. 4 e 7 del D.P.R. n. 462/2001),

Verbale di prima verifica dell'impianto di messa a terra;

Verbale di prima verifica dell'impianto di scariche atmosferiche.

#### 7.1.4 Apparecchi di sollevamento (di portata superiore a 200 kg)

Libretto di omologazione ISPESL

Libretto di verifica periodica

Schede di registrazione delle verifiche trimestrali delle funi, branche e/o catene

#### 7.1.5 Apparecchi a pressione

Libretti ISPESL di collaudo apparecchi a pressione oltre i 25 l.

Verifiche periodiche ASL apparecchi a pressione oltre i 500 l.

#### 7.1.6 Impianti termotecnici

Denuncia di collaudo (omologazione) all'ISPESL e verbali delle verifiche periodiche degli impianti termici aventi una potenzialità superiore a 100.000 kcal/h

Dichiarazione conformità impianto termotecnica (DM 37/2008)

Libretto della centrale termica (se potenza superiore a 30.000 kcal/h)

#### 7.1.7 Ponteggi

Libretto ponteggi con autorizzazione ministeriale.

Progetto del ponteggio firmato da tecnico abilitato in caso di superamento di 20 m di altezza o di difformità dagli schemi previsti nel libretto.

Schema grafico del ponteggio firmato dal responsabile del cantiere.

Libretto del trabattello con autorizzazione ministeriale.

Libretti di collaudo ISPESL e verifiche ASL per ponti sospesi.

Piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS) redatto dal datore di lavoro a mezzo di persona competente.

#### 7.1.8 Macchine

Dichiarazione di conformità di macchine nuove.

Libretti di istruzione e manutenzione delle macchine, degli impianti e delle attrezzature.

Certificati di omologazione delle macchine operatrici soggette ad omologazione.

Verifiche di eventuali apparecchi a pressione.

#### 7.1.9 Rumore/piombo/amianto

Valutazione generale dei rischi di cui all'art. 181 del D. Lgs n. 81/2008 (rischio rumore).

Piano di lavoro per i lavori di bonifica amianto ai sensi dell'articolo 256 del D. Lgs 81/2008



### 7.1.10 Sorveglianza sanitaria

Lettera di nomina del medico competente.

Accertamenti sanitari per gli addetti alle lavorazioni di cui alla tabella allegata al D.P.R. 303/56.

Libretti sanitari

Giudizi di idoneità dei lavoratori.

Relazioni di sopralluogo del medico competente presso il cantiere.

Tesserini di vaccinazione antitetanica (event. Vaccinazione antitifo e anti epatite B).

Denuncia malattie professionali.

Denuncia all'INAIL per l'assicurazione del personale contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.

### 7.1.11 Formazione/informazione dei lavoratori

Documenti attestanti la formazione e l'informazione dei lavoratori.

Documentazione in merito alla formazione delle squadre di pronto soccorso, di evacuazione ed antincendio.

Attestato di formazione per il RLS.

### 7.1.12 Antincendio

Certificato di Prevenzione Incendi (Vigili del Fuoco) o parere esame progetto (depositi combustibili liquidi o gassosi, gruppi elettrogeni ad installazione fissa, distributori di carburanti da cantiere, centrali termiche, cucine aziendali, dormitori se il numero dei posti letto supera i 25, ecc.).

Valutazione rischio di incendio ai sensi DM 10 marzo 1998.

Lettera di designazione degli addetti all'antincendio.

Formazione degli addetti al servizio antincendio (attestato di partecipazione al corso di formazione ex allegato IX del D.M. 10.03.1998).

Registro dei controlli, verifiche, manutenzioni, informazione a formazione del personale (ex art. 5 c. 2 del D.P.R. 12.01.1998, n. 37) (se attività soggetta a CPI).

Schede di verifica periodica dei presidi antincendio.

Rifiuti

Registro di carico e scarico dei rifiuti.

Comunicazione alla provincia per stoccaggio rifiuti provvisori.

Copia MUD in azienda.

### 7.1.13 Sostanze pericolose

Elenco sostanze e/o preparati pericolosi e relative schede di sicurezza.

Certificazione mezzi di trasporto gas combustibile.

Concessione e licenza UTIF per deposito oli minerali.

Autorizzazione deposito e utilizzo esplosivi.

Autorizzazione stoccaggio rifiuti pericolosi (Regione, D.Lgs 22/97).

#### 7.1.14 Mense/Dormitori

Autorizzazione sanitaria per l'utilizzo della mensa.

Libretti sanitari del personale addetto alla mensa.

Autorizzazione per i dormitori di cantiere.

Le notizie e gli accertamenti di cui sopra dovranno essere aggiornati ad ogni variazione delle caratteristiche del cantiere, in termini di fasi di lavoro, imprese operanti, od attrezzature utilizzate.

## 7.2 GESTIONE DEL PSC

Per la corretta gestione del presente PSC, l'Impresa principale dovrà procedere nel modo seguente:

- archiviare una copia dell'intero PSC presso l'Ufficio principale di cantiere completo dei verbali di sopralluogo e di riunione redatti dal CSE;
- verificare che detta copia sia sottoscritta da tutti i soggetti coinvolti come previsto nel par. "Firme di accettazione";
- tenere aggiornata la copia del PSC archiviato con particolare riferimento al paragrafo relativo alle firme di accettazione, anche archiviando copia di tutti i verbali e comunicazioni del CSE;
- tenere il PSC a disposizione di tutti i soggetti coinvolti;

## 7.3 AGGIORNAMENTI DEL PSC

Gli aggiornamenti del PSC sono a cura del CSE e potranno essere forniti alle Imprese appaltatrici a mezzo di:

- pagine integrative o sostitutive relative a singoli paragrafi o capitoli del PSC: saranno quindi fogli datati, firmati e con chiara indicazione della sezione del PSC che integrano o sostituiscono;
- compilazioni dirette scritte sul PSC ove ne sia prevista la possibilità (ad esempio aggiornamento subappaltatori in cantiere): saranno quindi note datate e firmate dal CSE;
- modifiche dirette scritte sul PSC o su appendici ed allegati al PSC stesso: saranno quindi note datate e firmate dal CSE e dai REF delle Imprese appaltatrici coinvolte;
- verbali di sopralluogo e di riunione di coordinamento, redatti dal CSE o da un suo assistente, ma controfirmati dal CSE: saranno verbali numerati progressivamente e datati

in modo da garantirne la rintracciabilità e la successione cronologica. I verbali del CSE costituiscono quindi aggiornamento e integrazione al PSC.

Tutti gli aggiornamenti sopra elencati dovranno essere conservati, a cura delle Imprese appaltatrici, assieme alla documentazione di cantiere che costituisce il PSC.

All'Impresa principale compete l'obbligo di trasmettere tali aggiornamenti alle altre Imprese appaltatrici e ai propri subappaltatori.

## 7.4 REQUISITI MINIMI DEL POS

Il POS, redatto in conformità all'allegato XV del decreto dovrà contenere gli elementi richiesti nei specifici capitoli del presente PSC.

In generale il POS dovrà almeno trattare i punti nel seguito elencati, quelli specificatamente richiesti nel capitolo "analisi delle Fasi ed individuazione dei rischi e delle misure di sicurezza" e contenere la modulistica (moduli IMP) compilata e sottoscritta riportata in allegato al presente PSC.

### **Dati relativi all'Impresa:**

1. Impresa esecutrice
2. Rappresentante legale (datore di lavoro)
3. Nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) dell'Impresa
4. Nominativo del medico competente (se esistono lavoratori soggetti a sorveglianza sanitaria)
5. Nominativi degli addetti alla prevenzione incendi, evacuazione, pronto soccorso
6. Nominativo del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (specificare se trattasi di rappresentante aziendale, di cantiere o di bacino; segnalare il caso in cui i lavoratori non si sono avvalsi della facoltà di nominare il RLS; nel caso di rappresentante di bacino è sufficiente indicare il bacino di appartenenza)
7. Indicazione degli interventi formativi, con copia degli attestati conseguiti, attuati in favore di:
  - responsabile del servizio di prevenzione e protezione,
  - addetti ai servizi di antincendio, evacuazione e primo soccorso,
  - rappresentanti dei lavoratori.

### **Dati relativi allo specifico cantiere**

- a) Elenco nominativo dei lavoratori dipendenti dell'Impresa che potranno essere presenti in cantiere ed indicazione della consistenza media del personale dell'Impresa nel cantiere nonché elenco del personale abilitato ad effettuare lavori su ferrovia in attività.

- b)** Indicazione delle lavorazioni affidate in subappalto ed elenco nominativo delle Imprese designate per tali lavori (da aggiornare in corso d'opera).
- c)** Procedure per la gestione in cantiere delle emergenze antincendio e primo soccorso ed elenco nominativo degli incaricati.
- d)** Identificazione delle macchine, attrezzature e delle eventuali sostanze pericolose presenti in cantiere con le procedure per il loro corretto utilizzo e schede di sicurezza.
- e)** Identificazione degli eventuali agenti cancerogeni e biologici presenti o utilizzati in cantiere e delle relative misure di prevenzione e protezione.
- f)** Elenco dei DPI messi a disposizione di ciascun lavoratore ed identificazione dei DPI specifici per lavorazioni particolari (es. per sabbiature, verniciature con prodotti ignifughi, intumescenti, ecc., aggiornato ai sensi del D. Lgs n. 475/1992).
- g)** Elenco delle lavorazioni con relativa valutazione dei rischi e misure di sicurezza, integrate con quanto richiesto nelle schede delle fasi specifiche, incluse eventuali lavorazioni affidate a lavoratori autonomi.
- h)** Piano di montaggio degli impalcati (sia metallici che in c.a.p.) e delle strutture complesse.
- i)** Eventuale protocollo sanitario previsto dal medico competente ed eventuali indicazioni di natura sanitaria inerenti le lavorazioni previste in cantiere, da portare a conoscenza del medico competente.
- j)** Indicazioni tecniche sulla movimentazione manuale dei carichi.
- k)** Gestione dei rifiuti in cantiere in attuazione di quanto contenuto nel PSC.
- l)** Valutazione del rischio rumore.
- m)** Indicazioni sull'utilizzo degli impianti energetici all'interno del cantiere e sulle loro caratteristiche di sicurezza in attuazione di quanto contenuto nel PSC.
- n)** Modalità di revisione del piano operativo di sicurezza.
- o)** Organizzazione del cantiere e programma dei lavori dettagliato per fasi e sottofasi, come documenti complementari ed integrativi a quelli presunti redatti in fase di progettazione dal CSP.
- p)** Eventuali segnalazioni delle interferenze con l'esterno: società di pubblico servizio coinvolte nei lavori.
- q)** Quanto specificatamente richiesto nei singoli paragrafi del presente documento.
- r)** Nominativo del REF per l'Impresa nel cantiere.

Ai fini di agevolare la redazione di un POS congruente con i requisiti previsti dalla normativa vigente e con quanto richiesto nel PSC, in allegato si riporta un modello che potrà essere utilizzato e sviluppato dalle Imprese esecutrici.

Il contenuto e la relativa idoneità del POS saranno oggetto di verifica da parte del CSE. Il giudizio di idoneità del POS da parte del CSE costituisce autorizzazione all'esecuzione dei lavori in cantiere per ciascuna singola Impresa esecutrice, in mancanza della quale è vietato l'accesso al cantiere.

## 8 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Questo capitolo riporta prescrizioni di carattere generale integrative rispetto a quelle riportate nei capitoli del presente PSC.

Si sottolinea, come già chiarito nel paragrafo "Definizioni e soggetti coinvolti", che con il termine subappaltatori dovranno intendersi anche tutti i soggetti operanti in cantiere e legati da subcontratti quali ad esempio:

- noli a caldo;
- fornitori in opera;
- lavoratori autonomi.

### 8.1 PRESCRIZIONI GENERALI PER LE IMPRESE ESECUTRICI

Alle Imprese esecutrici competono i seguenti obblighi:

- consultare il proprio RLS prima dell'accettazione del presente PSC e delle modifiche significative apportate allo stesso;
- nominare il REF dell'Impresa con i compiti e le responsabilità di cui al paragrafo "Definizioni e soggetto coinvolti", tramite la sottoscrizione del modulo in allegato;
- comunicare al CSE, attraverso il REF della propria Impresa appaltatrice e con congruo anticipo, gli estremi di identificazione ed il periodo di prevista presenza in cantiere dei propri subappaltatori. In tal modo il CSE potrà verificarne l'idoneità del POS, della documentazione e mantenere aggiornata la sezione "Firme di accettazione" del PSC;
- fornire ai propri subappaltatori:
  - copia del presente PSC e dei successivi aggiornamenti, in tempo utile per consentire tra l'altro l'adempimento del punto 1 da parte delle Imprese subappaltatrici;
  - l'elenco dei documenti da trasmettere al CSE;
  - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
- recuperare dai propri subappaltatori la documentazione indicata nel presente PSC e trasmetterla, attraverso il REF della propria Impresa appaltatrice, al CSE in tempo utile e comunque 10 giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto;
- convocare i propri subappaltatori per le riunioni di coordinamento indette dal CSE; in mancanza di diversa indicazione da parte del CSE, la convocazione dovrà essere inviata a tutti i subappaltatori indistintamente;
- informare il CSE, preventivamente anche a mezzo fax, dell'ingresso in cantiere di eventuali subappaltatori;
- fornire collaborazione al CSE per l'attuazione di quanto previsto nel PSC: le Imprese hanno l'obbligo di dare completa attuazione a tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel presente PSC.

- consegnare al CSE, attraverso il REF della propria Impresa appaltatrice, il proprio POS (art. 101 comma 3 del Decreto) ed i moduli IMP in allegato;
- comunicare al CSE per iscritto con congruo anticipo, attraverso il REF della propria Impresa appaltatrice, eventuali nuove lavorazioni non previste nel PSC;
- fornire disponibilità per la cooperazione ed il coordinamento con le altre Imprese e con i lavoratori autonomi;
- garantire la propria presenza alle riunioni di coordinamento;
- disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze, adeguatamente formate, in funzione delle necessità delle singole fasi lavorative;
- assicurare:
  - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di salubrità;
  - idonee e sicure postazioni di lavoro;
  - corrette e sicure condizioni di movimentazione dei materiali;
  - il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa inficiare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Il presente PSC deve essere esaminato e sottoscritto per accettazione in tempo utile (prima dell'inizio lavori) da ciascuna Impresa esecutrice.

Le misure di sicurezza relative a eventuali lavorazioni a carattere particolare, le cui modalità esecutive non siano definibili con esattezza se non in fase di esecuzione, dovranno comunque essere inserite nel POS prima di iniziare le lavorazioni stesse. In particolare, in questo caso, l'Impresa interessata dai lavori dovrà integrare il proprio POS e presentarlo così aggiornato, attraverso il REF della propria Impresa appaltatrice, al CSE. Solo dopo l'autorizzazione del CSE l'Impresa potrà iniziare la lavorazione.

Qualsiasi variazione, richiesta dalle Imprese, a quanto previsto dal PSC (quale ad esempio la variazione del programma lavori e dell'organizzazione di cantiere), dovrà essere approvata dal CSE ed in ogni caso non comporterà modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né di maggiori costi in termini di sicurezza.

L'eventuale sospensione dei lavori o delle singole lavorazioni a seguito di gravi inosservanze delle Imprese esecutrici e/o dei lavoratori autonomi ai sensi del D.Lgs. 81/2008, comporterà la responsabilità dell'Impresa appaltatrice per ogni eventuale danno derivato e non comporterà sospensione del tempo contrattuale.

Si ritiene "grave inosservanza", e come tale passibile di sospensione dei lavori, anche la presenza di lavoratori non in regola all'interno del cantiere.

## 8.2 TESSERINO PERSONALE DI IDENTIFICAZIONE

Ai sensi dell'articolo 18 comma 1 lettera u del decreto è fatto obbligo al datore di lavoro delle ditte operanti in cantiere, nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto e di subappalto, di munire i lavoratori, prima del loro impiego in cantiere, di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione



del datore di lavoro.

La tessera di riconoscimento, ai sensi dell'articolo 5 comma 1 della legge 13 agosto 2010 n. 136, deve inoltre contenere la data di assunzione del lavoratore e, in caso di subappalto, gli estremi della relativa autorizzazione. Nel caso di lavoratori autonomi, la tessera di riconoscimento deve contenere anche l'indicazione del committente.

Relativamente al personale suo dipendente, l'appaltatore si impegna a realizzare il suddetto tesserino a propria cura e spese ovvero a inserire l'obbligo della sua realizzazione tra le norme del proprio rapporto contrattuale con la ditta autorizzata alla presenza in cantiere, restando responsabile comunque dell'adempimento di tale obbligo.

Resta inteso che quanto sopra riguarda tutto il personale presente in cantiere e quindi anche il personale impiegato in applicazione di istituti che non prevedono la preventiva autorizzazione da parte della stazione appaltante, quali i noli a caldo e la fornitura con posa in opera

L'Impresa dovrà altresì sviluppare una procedura per il controllo degli accessi al cantiere che preveda la registrazione del personale presente in cantiere giornalmente.

In base all'articolo 20 comma 3 del decreto è fatto obbligo ai lavoratori, compresi quelli autonomi che esercitano direttamente la propria attività in cantiere, di esporre apposita tessera di riconoscimento, fornita dal datore di lavoro o a propria cura per i lavoratori autonomi, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

### **8.3 FORMAZIONE E INFORMAZIONE DEI LAVORATORI**

Tutto il personale presente in cantiere è tenuto a seguire le indicazioni del Direttore di cantiere, del Coordinatore in fase di esecuzione, del Capo cantiere, degli assistenti e quelle impartite dai preposti nell'ambito delle proprie attribuzioni.

Tutto il personale dovrà essere informato dei rischi specifici cui è esposto, sia con riunioni e corsi specifici, sia mediante l'affissione, nei vari settori di lavoro, di cartelli unificati secondo quanto normato nel titolo V del decreto, indicanti le principali norme di prevenzione infortuni come individuati all'interno del presente piano.

L'Impresa appaltatrice dovrà adoperarsi affinché tutti i lavoratori siano adeguatamente formati almeno relativamente a:

- i rischi per la sicurezza e la salute connessi all'attività lavorativa;
- le misure e le attività di prevenzione adottate;
- i rischi particolari a cui è esposto il lavoratore in relazione all'attività svolta;
- i pericoli connessi all'eventuale utilizzo di sostanze pericolose;
- le procedure per il pronto soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione dei lavoratori e il salvataggio in caso di caduta in acqua;
- i nominativi del responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e del medico competente;
- i nominativi dei lavoratori incaricati di svolgere azioni di pronto soccorso, antincendio ed emergenza.

Dovrà essere tenuto, a cura dell'Impresa Appaltatrice, un registro contenente l'indicazione dei nominativi dei lavoratori con la loro mansione all'interno del cantiere con riferimento agli incontri informativi/formativi avvenuti nonché alla documentazione fornita a tale scopo.

La formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti deve avvenire in collaborazione con gli organismi paritetici di cui all'art 10. del decreto.

## **8.4 MODALITÀ PER L'ATTUAZIONE DEL COORDINAMENTO E LA COOPERAZIONE**

In attuazione dell'art. 92 comma 1 lettera c) del Decreto, per il coordinamento e la cooperazione sono previste riunioni fra le Imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi.

La convocazione, la gestione e la presidenza delle riunioni è prerogativa del CSE.

La convocazione delle riunioni di coordinamento può avvenire tramite semplice lettera, fax, e-mail o comunicazione verbale o telefonica. I rappresentanti delle Imprese convocati dal CSE sono obbligati a partecipare.

La verbalizzazione delle riunioni svolte diviene parte integrante dell'evoluzione del PSC in fase operativa.

### **8.4.1 Riunione di coordinamento prima dell'inizio dei lavori**

Tale riunione ha luogo, prima dell'apertura del cantiere, con le Imprese appaltatrici e i relativi subappaltatori già individuati. In tale riunione tutte le Imprese appaltatrici dovranno consegnare al CSE, per se stesse e per i propri subappaltatori individuati, i POS ed i moduli IMP, nonché eventuale altra documentazione loro richiesta dal CSE.

Il CSE nel corso della riunione provvederà alla illustrazione del PSC, verificando in particolare:

- la comprensione della gestione e aggiornamento dei documenti (di sicurezza) di cantiere, nonché le modalità di raccolta, conservazione e trasmissione degli stessi e delle informazioni in conformità a quanto previsto nel PSC;
- l'adeguatezza e l'aggiornamento della logistica prevista nel PSC e nelle planimetrie di cantiere;
- l'aggiornamento dei punti principali del programma lavori ipotizzato in fase di progettazione con le relative sovrapposizioni.

Tale riunione ha anche lo scopo di permettere al RLS di ricevere adeguati chiarimenti in merito alle procedure previste nel PSC.

### **8.4.2 Riunione di coordinamento ordinaria**

La riunione di coordinamento ordinaria sarà ripetuta, a discrezione del CSE, in relazione all'andamento dei lavori, per illustrare procedure particolari di coordinamento da attuare e verificare l'attuazione del PSC.

Nel caso di situazioni, procedure operative delle Imprese o altre situazioni particolari il CSE ha facoltà di indire riunioni di coordinamento straordinarie.

### 8.4.3 Riunioni di coordinamento straordinarie

Nel caso di ingressi in tempi successivi di nuove Imprese esecutrici o lavoratori autonomi e nel caso non sia possibile comunicare le necessarie informazioni a questi soggetti durante le riunioni ordinarie, il CSE ha la facoltà di indire una riunione apposita.

Durante questa riunione saranno, tra l'altro, individuate anche eventuali sovrapposizioni di lavorazioni non precedentemente segnalate e definite le relative misure di coordinamento. Sarà obbligo di tutte le Imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi attenersi a tali misure.

## 8.5 MODALITÀ DI CONSULTAZIONE DEL RLS

Ciascuna Impresa prima dell'accettazione del piano consulta il proprio RLS (rappresentante dei lavoratori per la sicurezza) e gli fornisce eventuali chiarimenti. E' facoltà del RLS formulare proposte sui contenuti del piano (art. 14 del Decreto).

Inoltre ciascuna Impresa è tenuta a consultare il proprio RLS in occasione di ogni variazione a quanto previsto nel PSC e/o nel POS.

## 9 CONTESTO AMBIENTALE E RISCHI CONNESSI CON L'AMBIENTE ESTERNO

### 9.1 PRESENZA DI SOPRA E SOTTO SERVIZI

Gli elaborati del progetto definitivo contengono l'individuazione dei sopra e dei sottoservizi interferenti, così come comunicati dagli enti gestori, nonché il progetto per la risoluzione di tutte le interferenze.

#### 9.1.1 Individuazione dei sopra e sottoservizi

I sottoservizi e sopraservizi sono stati individuati in fase di progetto e sono riportati nelle specifiche tavole e sono sinteticamente riassunti nella seguente tabella.

Per maggior chiarezza i principali sono riportati qui nel seguito e nel capitolo relativo alla descrizione delle fasi lavorative, ma si ricorda che per la completa verifica dovranno essere coinvolti tutti gli enti gestori che ne dovranno verificare la posizione in situ.

#### TRATTA 1

Località	Interferenza N°	Tipologia/Ente gestore	Stato di fatto	Intervento di progetto
Via Paolo Fabbri	1.1	HERA FOGNATURE	Condotta fognatura mista Ø 500 mm	Rifacimento attraversamento per rispetto fasi costruttive e adeguamento drenaggio superficiale (lavorazioni in appalto)
	1.2	HERA FOGNATURE	Condotta fognatura mista Ø 500 mm	Condotta di fognatura mista posata lungo una laterale di Via P. Fabbri interferente con le opere di progetto. Viene prevista la deviazione di un tratto di condotta mediante la posa di una tubazione DN500 L = 50 m in cls e di n° 2 pozzetti d'ispezione (lavorazioni in appalto)
	1.3	HERA Acquedotto	Condotta di acquedotto Ø 100 mm	Se ne segnala l'esistenza, ma non richiede adeguamento infrastrutturale
	1.4	HERA Gasdotto	Condotta di gasdotto	Se ne segnala l'esistenza, ma non richiede adeguamento infrastrutturale
	1.5	E-Distribuzione	Linea elettrica interrata attraversamento	Viene prevista la deviazione di un tratto di linea mediante la posa di cavidotti Ø160 mm L=55 m in PE e di n° 1 pozzetto ENEL 90x90 cm (opere civili in appalto)
	1.6	Linea tlc	Linea telefonica interrata	Viene prevista la deviazione di un tratto di linea mediante la posa di cavidotti Ø125 mm L=35 m in PE e di n° 5 pozzetti TELECOM 90x70 cm (opere civili in appalto)

<b>Via Bentivogli</b>	2.1	<b>HERA FOGNATURE</b>	Fognatura mista tipo ovi 100x150 cm	Relining della fognatura mista con collettore ovoidale in PRFV e realizzazione di n° 1 pozzetto d'ispezione 2.5x2.0 m (lavorazioni in appalto)
	2.2	<b>HERA Acquedotto</b>	Condotta acciaio ø 200 mm	Posata nel pacchetto stradale del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
	2.3	<b>HERA Gasdotto</b>	Condotta acciaio ø 200 mm	Posata nel pacchetto stradale del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
	2.4	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata attraversamento	Posata nel pacchetto stradale del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
	2.5	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata lato Ovest	Posata al di sotto del marciapiede del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
	2.6	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata lato Est	Posata al di sotto del marciapiede del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
	2.7	<b>Linea tlc</b>	corsia Ovest Cavidotto in PEAD	Posata nel pacchetto stradale del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
	2.8	<b>Linea tlc</b>	corsia EST Cavidotto in PEAD	Posata nel pacchetto stradale del cavalcaferrovia esistente: non richiede adeguamento infrastrutturale
<b>Via Libia</b>	3.1	<b>HERA FOGNATURE</b>	Scatolare 200x230 cm	Viene prevista la deviazione di un tratto di condotta al di sopra della galleria artificiale, mediante la posa di uno scatolare 200 x 250 cm L = 44 m in CLS prefabbricato, n° 1 pozzetto d'ispezione e n°2 camerette d'intercettazione gettate in opera (lavorazioni in appalto)
	3.2	<b>HERA FOGNATURE</b>	Condotta tipo ovoidale 160 x 200 cm	Viene prevista la soppressione dell'attraversamento mediante deviazione in parallelismo con posa di uno scatolare prefabbricato 1,5 x 2 m di L=98 m e n°2 pozzetti d'ispezione (lavorazioni in appalto)
	3.3	<b>HERA Acquedotto</b>	Condotta p.e. ø 110 mm	Presenza di una condotta di distribuzione idrica (HERA) Ø110 mm in PE posata lungo Via Libia, interferente con le opere di adeguamento della fognatura. Deviazione della condotta a monte della realizzazione della cameretta d'intercettazione della fognatura mista (lavorazioni fuori appalto)

	3.4	<b>HERA Gasdotto</b>	Condotta ghisa $\varnothing$ 350 mm	Viene prevista la deviazione di un tratto di condotta mediante la posa di una nuova condotta in ghisa L= 70 m (lavorazioni fuori appalto)
	3.5	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata	Viene prevista la deviazione di un tratto di linea mediante la posa di n° 2 cavidotti $\varnothing$ 160 mm L=90 m in pe e n° 2 pozzetti ENEL 90 x 90 cm (opere civili in appalto)
	3.6	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica aerea	Viene prevista la deviazione ed interrimento della linea mediante la posa di n° 2 cavidotti $\varnothing$ 160 mm L=75 m in PE e n°1 pozzetto ENEL 90 x 90 cm (opere civili in appalto)
	3.7	<b>HERA Gasdotto</b>	Condotta ghisa (SUD ferrovia)	Se ne segnala l'esistenza, ma non richiede adeguamento infrastrutturale
	3.8	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata (NORD ferrovia)	Viene prevista la deviazione della linea mediante la posa di n° 4 cavidotti $\varnothing$ 160 mm L=100 m in PE e n° 1 pozzetto ENEL 90 x 90 cm (opere civili in appalto)
	3.9	<b>E-Distribuzione</b>	Linee elettriche interrate (SUD ferrovia)	Viene prevista la deviazione della linea mediante la posa di n° 2 cavidotti $\varnothing$ 160 mm L=95 m in pe e n° 1 pozzetto ENEL 90 x 90 cm (opere civili in appalto)
	3.10	<b>HERA Acquedotto</b>	Condotta ghisa DN 80	Se ne segnala l'esistenza, ma non richiede adeguamento infrastrutturale
	3.11	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata (attraversamento ferrovia)	Viene prevista la deviazione della linea mediante la posa di n° 4 cavidotti $\varnothing$ 160 mm L=25 m in PE e n° 2 pozzetti ENEL 90 x 90 cm (opere civili in appalto)
<b>Via Rimesse</b>	4.1	<b>HERA FOGNATURE</b>	Condotta tipo ovoidale 60 x 90 cm	Viene prevista la deviazione di un tratto di condotta mediante la posa di una tubazione DN800 L = 20 m in cls e di n° 3 pozzetti d'ispezione. (lavorazioni in appalto)
	4.2	<b>HERA FOGNATURE</b>	Scatolare 200x230 cm	Viene prevista la deviazione della condotta interferente mediante la posa di uno scatolare 250x200 cm in CLS L=220 m, di 7 pozzetti di ispezione, di condotta DN315 in PVC L=720m, di una condotta ovoidale ONI 80x120 cm L=10 m e di un pozzetto di raccordo, e la realizzazione di un manufatto speciale di attraversamento con sezione di scorrimento 400x110 cm. (lavorazioni in appalto)
	--	<b>HERA Acquedotto PROVVISORIO</b>	--	Deviazione provvisoria per permettere la realizzazione delle opere di costruzione del nuovo cavalcavia



4.3	<b>HERA Acquedotto</b>	Condotta Adduzione ø 400 mm	si prevede l'adeguamento degli organi di controllo della rete ed il rifacimento del tratto interferente tramite la posa di collettore in acciaio FUCHS, con andamento plano-altimetrico solidale a quello della nuova viabilità (lavorazioni fuori appalto)
--	<b>HERA Acquedotto PROVVISORIO</b>	--	Deviazione provvisoria per permettere la realizzazione delle opere di costruzione del nuovo cavalcavia
4.4	<b>HERA Acquedotto</b>	Condotta Distribuzione ø 200 mm	Rifacimento del tratto interferente tramite la posa di collettore in PEAD ed il ripristino di valvole, sfiati e allacci (lavorazioni fuori appalto)
--	<b>HERA Gasdotto PROVVISORIO</b>	--	Deviazione provvisoria per permettere la realizzazione delle opere di costruzione del nuovo cavalcavia
4.5	<b>HERA Gasdotto</b>	Condotta acciaio ø 250 mm	Rifacimento del tratto interferente tramite la posa di una nuova condotta in acciaio ed il ripristino di valvole, sfiati e allacci (lavorazioni fuori appalto)
--	<b>E-Distribuzione PROVVISORIO</b>	--	Deviazione provvisoria per permettere la realizzazione delle opere di costruzione del nuovo cavalcavia
4.6	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata	Adeguamento delle linee interrate partendo dalla cabina presente in via Rimesse, con andamento plano-altimetrico solidale a quello della nuova viabilità e compatibile con la nuova configurazione delle reti di via Rimesse (opere civili in appalto)
--	<b>Linea tlc PROVVISORIO</b>	--	Deviazione provvisoria per permettere la realizzazione delle opere di costruzione del nuovo cavalcavia
4.7	<b>Linea tlc</b>	polifora di linee telefoniche e di fibra ottica	Si prevede la deviazione della polifora con tracciato compatibile con la nuova configurazione delle reti del nodo di via Rimesse (opere civili in appalto)
4.8	<b>Linea tlc</b>	polifora di linee telefoniche e di fibra ottica	Rifacimento della polifora lungo il marciapiede di via Anna Grassetti con andamento plano-altimetrico solidale a quello della nuova viabilità (opere civili in appalto)
4.9	<b>Linea tlc</b>	polifora di linee telefoniche e di fibra ottica	Deviazione della polifora lungo via Massarenti, con tracciato compatibile con la nuova configurazione delle reti del nodo di via Rimesse (opere civili in appalto)

## TRATTA 2

Località	Interferenza N°	Tipologia/Ente gestore	Stato di fatto	Intervento di progetto
Fermata Santa Rita/via Cellini	5.1	HERA FOGNATURE	Condotta fognatura mista $\varnothing$ 600 mm	Non richiede adeguamento infrastrutturale in quanto posata a sufficiente profondità rispetto alle lavorazioni previste nell'area circostante (lavorazioni in appalto)
	5.2	E-Distribuzione	Linea elettrica interrata in parallelismo	Viene prevista la deviazione di un tratto di linea mediante la posa di un cavidotto $\varnothing$ 160 mm L=16.5 m in PE e di n° 2 pozzetto ENEL 90x90 cm (opere civili in appalto)
Via Cellini	6.1	HERA FOGNATURE	Fognatura mista tipo vigentino 2.0x1.6 m	Realizzazione di un sistema composto per il convogliamento delle portate di fognatura mista composta da una portata di magra di acque nere soggette a sollevamento meccanico e portate meteoriche convogliate tramite innesco di una botte a sifone a doppia canna 0.7x1.5 m innescata da uno sfioratore laterale L=5 m. (lavorazioni in appalto)
	--	HERA Acquedotto PROVVISORIO	--	Deviazione provvisoria per permettere la costruzione del sifone fognario e della nuova viabilità
	6.2	HERA Acquedotto	Condotta in PE $\varnothing$ 110 mm in controtubo $\varnothing$ 200	Si prevede l'adeguamento degli organi di controllo della rete ed il rifacimento del tratto interferente tramite la posa di collettore in acciaio PE con controtubo in acciaio (lavorazioni fuori appalto)
	6.3	HERA Gasdotto	Tratto terminale di condotta di bassa pressione	Si prevede una campagna di rilievo georadar per definirne l'esatta posizione. Cautelativamente si ipotizza la realizzazione di un cavallotto in corrispondenza dell'intersezione con gli interventi d'adeguamento delle altre reti tecnologiche (lavorazioni fuori appalto)
	--	E-Distribuzione PROVVISORIO	--	Deviazione provvisoria per permettere la costruzione del sifone fognario e della nuova viabilità
	6.4	E-Distribuzione	Linea elettrica interrata attraversamento	Si prevede l'adeguamento della rete tramite la posa di n° 3 pozzetti 60 x 60 cm e la posa di n° 3 cavidotti $\varnothing$ 160 mm in PEAD all'interno del pacchetto del marciapiede est del nuovo cavalaferrovia (opere civili in appalto)
	--	Linea tlc PROVVISORIO	--	Deviazione provvisoria per permettere la costruzione del sifone fognario e della nuova viabilità

	6.5	<b>Linea tlc</b>	polifora di linee telefoniche e di fibra ottica	Si prevede l'adeguamento della rete tramite la posa di n° 10 cavidotti Ø125 mm in PEAD posati in parte all'interno del pacchetto del marciapiede ovest del nuovo cavalferrovia ed in parte nel cavedio predisposto per gli attraversamenti delle reti idriche e fognarie (opere civili in appalto)
	6.6	<b>Linea tlc</b>	polifora di linee telefoniche e di fibra ottica	In concomitanza con la deviazione provvisoria eseguita per consentire la realizzazione delle opere strutturali, si prevede l'adeguamento della rete di via Scandellara tramite la predisposizione di n°4 cavidotti Ø125 mm in PEAD, L = 20 m e la posa di un nuovo pozzetto di tipo Telecom80x125 cm (opere civili in appalto)
<b>Via Larga</b>	7.1	<b>HERA FOGNATURE</b>	Condotta fognatura mista Ø 1500 mm	Realizzazione di un nuovo attraversamento ferroviario in affiancamento alla condotta esistente con sezione scatolare 2.5x0.8 m e pendenza pari a quella della condotta esistente. (lavorazioni in appalto)
	7.2	<b>HERA Acquedotto</b>	Condotta in PE Ø 160 mm	Non necessita di adeguamento infrastrutturale, si prescrive l'esecuzione di un rilievo georadar in fase esecutiva e la segnalazione del tracciato planimetrico della condotta se ricadente etro l'area di cantiere (lavorazioni fuori appalto)
	--	<b>HERA Gasdotto PROVVISORIO</b>	--	Deviazione provvisoria per permettere la realizzazione della costruzione del sifone fognario e della nuova viabilità
	7.3	<b>HERA Gasdotto</b>	Condotta acciaio Ø 200 mm	Si prevede l'adeguamento degli organi di controllo della rete ed il rifacimento del tratto interferente tramite la posa di un collettore Ø200 mm in acciaio in tubo camicia Ø300 mm in acciaio, staffato al parapetto del nuovo cavalferrovia della viabilità di via Larga (lavorazioni fuori appalto)
	7.4	<b>E-Distribuzione</b>	Linea elettrica interrata attraversamento	Si prevede l'adeguamento della rete tramite la posa di n° 5 pozzetti 60 x 60 cm e la posa di n° 6 cavidotti Ø160 mm in PEAD all'interno del pacchetto del marciapiede est del nuovo cavalferrovia (opere civili in appalto)
	7.5	<b>Linea tlc</b>	polifora di linee telefoniche e di fibra ottica	Si prevede l'adeguamento della rete tramite la posa di n° 15 cavidotti Ø125 mm in PEAD posati in parte all'interno del pacchetto della pista ciclopedonale ovest ad del nuovo cavalferrovia (opere civili in appalto)

via del Carrozzaio	8.1	HERA FOGNATURE	Condotta fognatura mista ONI 100x150 cm	Non richiede adeguamento infrastrutturale in quanto posata a sufficiente profondità rispetto alle lavorazioni previste nell'area circostante (lavorazioni in appalto)
--------------------	-----	-------------------	---	---

Oltre a quelli elencati progettualmente, vi potranno essere ulteriori interferenze, ad oggi non individuabili quali ad esempio nuovi allacciamenti ed attraversamenti acqua, metano, Enel e Tlc, cavi aerei provvisori per l'alimentazione Enel di cantieri ecc.

L'Impresa dovrà comunque verificare, con il supporto degli Enti gestori, la presenza di ulteriori interferenze delle quali necessita la risoluzione.

Nell'ambito dei lavori, è prevista la realizzazione di un sifone di grosse dimensioni in via Cellini per la deviazione di un collettore fognario misto, interferente con il nuovo piano del ferro, posto alla profondità di circa 10 m rispetto al p.c.

Vista la particolarità e la complessità delle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà indicare nel proprio Piano Operativo di Sicurezza le relative procedure complementari e di dettaglio al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, in relazione alle scelte autonome ed alle attrezzature che deciderà di impiegare per la realizzazione dell'opera.

**INTERVENTI SVINCOLATI DAI CICLI DI LAVORAZIONE CONTINUA (spostamento sottoservizi)**

In alcune situazioni particolari, quali la necessità di spostare i sottoservizi interferenti con la costruzione delle opere per poter liberare le aree di lavoro occupate dai medesimi e/o per garantire le esigenze legate alla viabilità, è stato necessario prevedere di anticipare, rispetto al ciclo continuativo, alcune lavorazioni, quali ad es. la realizzazione di tratti isolati di paratie e di porzioni della soletta di copertura.

Tali situazioni sono previste soprattutto in corrispondenza di Via Paolo Fabbri, via Libia, Via Rimesse, Via Larga e infine Via Cellini.

### 9.1.2 Modalità operative e di coordinamento con gli Enti Gestori

L'Impresa dovrà attivarsi per individuare tutte le reti tecnologiche coordinando le attività di deviazione e/o messa in sicurezza.

In particolare prima dell'inizio delle attività l'Impresa dovrà contattare tutti gli enti gestori dei sottoservizi e sopraservizi citati e con il loro supporto individuarne in sito la precisa posizione planimetrica a altimetrica mediante tracciamento, picchettazione o altro sistema atto a individuarne immediatamente la presenza.

Definita l'ubicazione dei cavidotti e delle condotte l'Impresa dovrà verificarne la rispondenza con gli elaborati di progetto e quindi riconfermarne o meno le modalità di deviazione o messa in sicurezza. Nel caso i tracciati non fossero confermati e quindi fossero da rivedere le lavorazioni da effettuarsi, l'Impresa in collaborazione con la D.L., il CSE e l'ente gestore del sottoservizio definiranno le nuove modalità operative per la messa in sicurezza del sottoservizio stesso o per l'esecuzione dei lavori in prossimità dello stesso.

È fatto comunque obbligo all'Impresa di procedere con la massima cautela nelle operazioni di scavo allo scopo di evitare il contatto con sottoservizi non segnalati o di cui se ne ignora l'esistenza.

Dovrà essere concordato con gli enti gestori l'esatto punto di recapito delle acque reflue del cantiere e degli impianti di lavaggio non che dovranno essere inquinate da residui di lavorazione o da sostanze tossiche o nocive per l'ambiente.

## 9.2 PRESENZA DELLA FALDA

Per la precisa descrizione dell'area oggetto di intervento si rimanda alla relazione geotecnica. La falda è stata misurata nei piezometri esistenti alla profondità di 16,9 m da p.c. (piezometro T1-2) in data 17/05/2019, periodo che può considerarsi significativo di acque alte. Questa quota è ampiamente al di sotto del piano di scavo, ma interferisce con il piede delle paratie nel tratto più profondo della fermata Libia, in un tratto lungo circa 200 m e per un'altezza di circa 4 m della falda sopra il piede della paratia.

Non si può comunque escludere l'eventualità che ci siano occasionali livelli in cui la falda può alzarsi ed allagare gli scavi, inoltre gli scavi potrebbero allagarsi per altri motivi (esondazione, irruzioni d'acqua dovute a rottura di condotte, alluvioni etc.).

## 9.3 RISCHI TRASMESSI DA ATTIVITÀ O INSEDIAMENTI LIMITROFI

L'ambito di intervento di entrambe le tratte è caratterizzato da una diffusa urbanizzazione e presenta diverse criticità legate alla necessità di garantire gli accessi carrai e pedonali alle abitazioni che attualmente si affacciano sulle vie interessate dal progetto.

L'Impresa dovrà allestire i cantieri in modo da preservare gli accessi alle abitazioni in sicurezza, eventualmente posizionando lamieroni sugli scavi durante le ore di inattività del cantiere, dovrà segnalare la presenza del cantiere anche mediante illuminazione e sarà obbligatorio l'utilizzo di indumenti ad alta visibilità da parte delle maestranze durante l'allestimento delle recinzioni o nel coordinare i mezzi in entrata ed uscita del cantiere.

## 9.4 CADUTA DI OGGETTI DALL'ALTO

Tutti i lavori si sviluppano all'interno delle aree di cantiere con adeguato franco dalla recinzione per poter evitare rischi di caduta oggetti verso l'esterno.

Le lavorazioni all'interno dell'area di cantiere dovranno svolgersi in maniera coordinata, posizionando delimitazioni e segnaletica in modo che al di sotto delle zone in cui sono attivi lavori in quota non sia possibile accedervi, e verificando il costante rispetto di tale prescrizione.

## 9.5 RISCHI CONNESSI CON LA VIABILITÀ ESTERNA

Come ricordato ai paragrafi precedenti, le vie di accesso ai cantieri sono idonee al transito dei mezzi d'opera. La viabilità di cantiere sarà promiscua con i residenti ed i frontalieri e quindi si dovrà predisporre un'adeguata cartellonistica di segnalamento dei cantieri ed allertamento e controllo della velocità dei veicoli ordinari in corrispondenza degli accessi di cantiere, posta a congrua distanza dalle aree di intervento prevedendo l'impiego di movieri addestrati all'uopo durante le fasi di ingresso ed uscita dal cantiere dei mezzi particolarmente ingombranti sulle

viabilità. Si prevede un periodico servizio di pulizia della strada aperta al traffico veicolare aperto al pubblico nei tratti di percorrenza dei mezzi d'opera in uscita dal cantiere.

## 9.6 RISCHI CONNESSI CON LA PRESENZA DELLA FERROVIA

Come anzidetto alcune lavorazioni iniziali avverranno in adiacenza al rilevato ferroviario con linea attiva.

I principali rischi provenienti dalla ferrovia sono:

- investimento da parte di treni o mezzi circolanti sui binari;
- proiezione di oggetti durante il passaggio dei convogli;
- investimento da parte di automezzi in corrispondenza dei passaggi a livello;
- elettrocuzione per contatto con le linee in tensione;
- rumore dovuto al passaggio dei convogli;
- contatto con agenti biologici;
- spostamento, ribaltamento e risucchio di materiali e apprestamenti dovuto allo spostamento d'aria indotto dai treni in transito.

I principali rischi causati dal cantiere verso la ferrovia in particolare sono:

- caduta di oggetti sulla linea;
- occupazione dei mezzi d'opera durante le manovre di cantiere della linea ferroviaria.
- Al fine di eliminare o quanto meno ridurre al minimo i rischi di cui sopra, dovranno essere scrupolosamente osservate le prescrizioni riportate nel presente PSC ed in particolare:
- istituzione del regime di "protezione dei cantieri";
- realizzazione e perfetta manutenzione delle recinzioni e delle delimitazioni in accordo a quanto indicato nel presente PSC;
- adeguata formazione del personale addetto ai lavori in adiacenza a linee ferroviarie attive.

## 9.7 RISCHI CONNESSI CON LA PRESENZA DI ALTRI CANTIERI

Come anzidetto, alla data di redazione del presente PSC, è stata individuata la presenza di un cantiere Edile in via Rimesse.

Qualora per motivi non prevedibili alla data odierna si riscontrassero, al momento dell'avvio dei lavori, altre interferenze con altri cantieri sarà cura del CSE integrare il presente PSC e attivare le procedure e riunioni di coordinamento per risolvere ogni possibile interferenza.

## 9.8 RICERCA DI ORDIGNI BELLICI

La bonifica degli ordigni bellici costituisce una delle prime attività di cantiere, indispensabile per



rendere agibile l'area oggetto dei successivi interventi; l'Impresa appaltatrice dovrà procedere a far bonificare da ordigni esplosivi residuati bellici l'area interessata dai lavori secondo le prescrizioni impartite dal Genio Militare competente presentando a fine lavori i certificati di collaudo e le attestazioni fornitegli dall'Autorità Militare.

I lavori di bonifica del territorio nazionale da mine ed ordigni bellici interrati, sono disciplinati:

- a) dal D.L. luogt 12/4/46 n. 320, modificato dal D.L.C. P.S. 1/11/47 n 1768;
- b) dal regolamento per i lavori del Genio Militare, conformemente al parere del "Consiglio di Stato – III sezione " n. 1218 del 9/10/62;
- c) dal "Regolamento per i lavori, le provviste ed i servizi da eseguirsi in economia da parte degli organi centrali e periferici del Ministero della Difesa" approvato con D.P.R. 5/12/83 n. 939.

La competenza dell'attività di bonifica è disciplinata dal Ministro della Difesa che tramite le Sezione B.C.M. delle competenti Direzioni Genio Militare, prescrivono le norme tecniche esecutive per ogni singolo intervento alle Ditte Specializzate B.C.M. iscritte all'albo Fornitori ed Appaltatori della Difesa, alla categoria specifica (900201) Bonifiche del territorio da ordigni esplosivi residuati bellici, disciplinati dal DLG n° 320 del 12/4/46 e successivi.

Per quanto sopra, spetta unicamente alla Direzione Genio Militare prescrivere di volta in volta, in relazione alla natura del terreno ed al tipo di ordigni che si presume siano inglobati, le norme tecniche di esecuzione per eseguire la ricerca e l'individuazione degli stessi.

Le aree in cui si svolgerà la bonifica devono essere opportunamente recintate ed interdette ai non addetti ai lavori con la apposizione di idonea segnaletica; prima dell'inizio dei lavori dovranno essere contattati tutti gli enti gestori dei sottoservizi ed evidenziati tutti i cavidotti interrati.

L'estrazione, la rimozione ed il disinnesco degli ordigni ritrovati sono di esclusiva competenza degli uffici del Genio Militare.

A lavoro ultimato, la ditta esecutrice dei lavori rilascerà dichiarazione a garanzia dell'avvenuta bonifica da mine, da ordigni diversi e da masse ferrose, dell'area interessata; inoltre, in essa dovranno essere specificati, sia i metodi di bonifica adottati che le superfici bonificate e le relative profondità, elementi questi da evidenziare su apposita planimetria.

Il certificato di collaudo dell'autorità militare potrebbe essere richiesto, previo accordo tra il CSE, il Direttore dei Lavori e l'Impresa esecutrice della BOB, anche per porzioni di area in modo da consentire l'inizio dei lavori oggetto dell'Appalto nelle aree collaudate, in sicurezza, senza dover attendere il completamento della bonifica sull'intero cantiere. Naturalmente in una simile eventualità, durante l'esecuzione delle operazioni di Bonifica dovranno essere garantite le fasce di rispetto indicate dal Genio Militare per tali operazioni, sgombre completamente da uomini, mezzi ed attrezzature di cantiere.

Il CSE dovrà provvedere a controllare le attestazioni ed i certificati rilasciati.

Nel presente appalto si prevede che tutta l'area di intervento sarà interessata da una bonifica bellica superficiale e profonda che dovrà essere eseguita da ditta specializzata, dietro presentazione del POS, seguendo le prescrizioni del Genio Militare.

Sommariamente le attività previste sono:

- Delimitazione dell'intera area da bonificare mediante recinzione e affissione della cartellonistica specifica;

- Pulizia dell'area con taglio ed eliminazione degli arbusti, rimozione dei trovanti superficiali, demolizione e smaltimento delle baracche e quant'altro presente nell'area;
- Suddivisione dell'area in "campi" con numerazione progressiva e razionale e indicata con precisione nella planimetria.
- Esecuzione della bonifica superficiale e profonda.
- Rimozione degli eventuali ordigni bellici rinvenuti (a cura dell'Amministrazione Militare).

Dopo la bonifica superficiale, prima del posizionamento della trivella l'area dovrà essere adeguatamente livellata e dovranno essere inoltre individuati eventuali pozzi, cavedi, manufatti interrati e quant'altro potrebbe essere un piano instabile o cedevole per l'appoggio dei stabilizzatori dei mezzi;

Durante le trivellazioni per la bonifica profonda la trivella dovrà essere idoneamente stabilizzata.

Durante le trivellazioni dovranno essere rispettate le distanze di legge degli organi meccanici dei mezzi rispetto ai conduttori in tensione; nel caso ciò non fosse possibile si dovrà richiedere all'Ente gestore la messa fuori tensione del cavo per la durata dei lavori.

Gli scavi per la messa in luce delle masse metalliche dovranno essere realizzati secondo l'angolo di naturale declivio del terreno o sbadacchiati ed inoltre dovranno essere effettuati per strati successivi, senza superare la sensibilità dell'apparecchio rilevatore.

## 9.9 MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

In tutta l'area interessata dal presente appalto non sono noti, allo stato attuale, elementi o opere in cemento amianto su cui intervenire.

Qualora l'indagine accurata, cui l'impresa è tenuta, rivelasse la presenza di materiali in cemento amianto, le attività di intervento saranno regolate come di seguito descritto.

I lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto possono essere effettuati solo da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'articolo 30, comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

La rimozione del cemento amianto (materiale indicato comunemente col termine di "fibrocemento"), è subordinata alla presentazione all'Organo di vigilanza del Piano di Lavoro almeno trenta giorni prima dell'inizio dei lavori.

Con tale Piano, la ditta che è incaricata della rimozione, deve descrivere dettagliatamente le misure di sicurezza e di tutela della salute dei lavoratori ed indicare le misure di protezione della popolazione e dell'ambiente che intende adottare durante la rimozione.

Il Piano di lavoro deve riportare i dati completi del committente, della ditta appaltatrice e, se diversa da quest'ultima, della ditta esecutrice (o ditta subappaltatrice).

La ditta appaltatrice e quella esecutrice dovranno inoltre allegare al Piano copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio.

Si dovranno altresì indicare i nomi del responsabile della realizzazione e della sorveglianza del Piano di lavoro e del preposto di cantiere per l'esecuzione del Piano stesso, con indicate le generalità anagrafiche complete.

La bonifica potrà essere effettuata solo dopo aver ottenuto il nulla osta scritto e aver comunicato, anche via fax, con almeno tre giorni di anticipo, il calendario dei lavori.

Stante le responsabilità del committente, la ditta esecutrice del Piano di lavoro è tenuta ad inviare copia del Piano e del relativo nulla osta al CSE per metterlo al corrente della tipologia e modalità della bonifica.

Il piano, in particolare, prevede e contiene informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori dei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite di cui all'articolo 59-decies, delle misure di cui all'articolo 59-undecies, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Il Responsabile della realizzazione e della sorveglianza del Piano di lavoro ha le seguenti funzioni:

- impartire opportune disposizioni per l'esecuzione dei lavori in condizioni di sicurezza;
- approntare nel cantiere i necessari mezzi protettivi;
- sovrintendere direttamente alle operazioni particolarmente delicate, dal punto di vista della sicurezza;
- informare i preposti e gli altri lavoratori dei rischi specifici dell'ambiente di lavoro e delle misure di prevenzione da adottare;
- controllare affinché le disposizioni impartite vengano scrupolosamente osservate;
- assumere i provvedimenti necessari ad evitare situazioni di pericolo allontanando dal lavoro, se necessario, i soggetti che rifiutino di attenersi alle regole prescritte.

Il Preposto di cantiere è colui a cui il Responsabile per la realizzazione e la sorveglianza del Piano affida il compito di vigilare sul rispetto delle misure di sicurezza e sull'efficienza delle misure di prevenzione quando egli non è presente in cantiere.

Il Preposto, il cui nominativo può essere indicato al Dipartimento anche al momento della

comunicazione di inizio lavori, è colui che deve dare diretta attuazione a quelle misure preventive di dettaglio che devono essere prese in corso d'opera non potendo essere predisposte una volta per tutte.

Egli impartisce disposizioni specifiche ai singoli lavoratori, li informa sulle cautele da osservare nella esecuzione delle mansioni, controlla che i lavoratori osservino le regole di prevenzione ed usino i mezzi di protezione personali previsti nel Piano.

Dovrà infine valutare l'insorgenza di pericoli o l'eventuale inefficienza delle opere provvisoriale e interrompere il lavoro nelle situazioni di pericolo segnalando il tutto con immediatezza al Responsabile per la realizzazione e la sorveglianza del Piano di lavoro.

#### Formazione dei lavoratori

1. Il datore di lavoro deve assicurare che tutti i lavoratori esposti o potenzialmente esposti a polveri contenenti amianto ricevano una formazione sufficiente ed adeguata, ad intervalli regolari.

2. Il contenuto della formazione deve essere facilmente comprensibile per i lavoratori e deve consentire loro di acquisire le conoscenze e le competenze necessarie in materia di prevenzione e di sicurezza, in particolare per quanto riguarda:

- a) le proprietà dell'amianto e i suoi effetti sulla salute, incluso l'effetto sinergico del tabagismo;
- b) i tipi di prodotti o materiali che possono contenere amianto;
- c) le operazioni che possono comportare un'esposizione all'amianto e l'importanza dei controlli preventivi per ridurre al minimo tale esposizione;
- d) le procedure di lavoro sicure, i controlli e le attrezzature di protezione;
- e) la funzione, la scelta, la selezione, i limiti e la corretta utilizzazione dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie;
- f) le procedure di emergenza;
- g) le procedure di decontaminazione;
- h) l'eliminazione dei rifiuti;
- i) la necessità della sorveglianza medica.

3. Possono essere addetti alla rimozione e smaltimento dell'amianto e alla bonifica delle aree interessate i lavoratori che abbiano frequentato i corsi di formazione professionale di cui all'articolo 10, comma 2, lettera h), della legge 27 marzo 1992, n. 257.

#### Sorveglianza sanitaria

1. I lavoratori esposti ad amianto sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria.

2. La sorveglianza sanitaria viene effettuata:

- a) prima di adibire il lavoratore alla mansione che comporta esposizione;
- b) periodicamente, almeno una volta ogni tre anni o con periodicità fissata dal medico competente con adeguata motivazione riportata nella cartella sanitaria, in funzione della valutazione del rischio e dei risultati della sorveglianza medica;
- c) all'atto della cessazione dell'attività comportante esposizione, per tutto il tempo ritenuto opportuno dal medico competente;

d) all'atto della cessazione del rapporto di lavoro ove coincidente con la cessazione dell'esposizione all'amianto. In tale occasione il medico competente deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare ed all'opportunità di sottoporsi a successivi accertamenti.

3. Gli accertamenti sanitari devono comprendere almeno l'anamnesi individuale, l'esame clinico generale ed in particolare del torace, nonché esami della funzione respiratoria.

4. Il medico competente, sulla base dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche e dello stato di salute del lavoratore, valuta l'opportunità di effettuare altri esami quali la citologia dell'espettorato, l'esame radiografico del torace o la tomografia computerizzata.

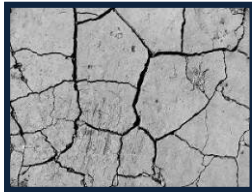
## 9.10 RINVENIMENTI ARCHEOLOGICI

In caso di rinvenimento di reperti di interesse archeologico, l'Impresa principale dovrà avvisare le autorità competenti e concordare con il CSE le modalità di gestione dell'area interessata, nonché delle Imprese e delle maestranze che ivi si recheranno ad operare. L'analisi, la valutazione e la scelta dell'intervento costituiranno integrazione ed aggiornamento al presente PSC.

## 10 RISCHI PARTICOLARI E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA

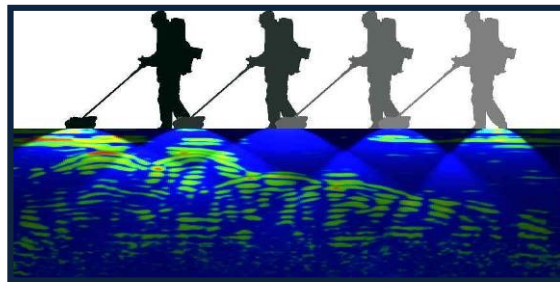
Con riferimento ai rischi particolari elencati dal Decreto, si riporta quanto segue:

### 10.1 SEPPELLIMENTO O SPROFONDAMENTO



tecnologiche.

I lavori di scavo all'aperto, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata, compresi i sottoservizi e le reti



I mezzi di scavo saranno affidati esclusivamente a personale esperto.

I macchinari di scavo dovranno essere in perfetta efficienza e mantenuti e mantenuti con la massima cura e regolarità.

Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze, garantendo sempre la stabilità delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.



Gli scavi devono essere realizzati ed armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni e cicli di gelo e disgelo.

Di norma l'Impresa dovrà procedere all'armatura degli scavi che eccedano 1,50 m di profondità o a conferire agli stessi pendenza a naturale declivio (art. 118 del decreto).

La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali (art. 120 del decreto), l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni ed urti, il passaggio e la sosta di veicoli.



La presenza degli scavi sarà segnalata mediante opportuna segnaletica esposta nelle zone di pericolo, soprattutto prospicienti alle vie di transito. La segnalazione dovrà essere, se del caso, integrata con sbarramenti o parapetti.



Le autobetoniere, autocarri, macchine movimento terra ecc., dovranno mantenere una distanza di sicurezza dal bordo degli scavi, per non essere causa di frammenti con il conseguente ribaltamento degli stessi.

Nei lavori di sbancamento o splateamento eseguiti con l'impiego di escavatori meccanici, si dovrà vietare la presenza di persone nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco. Dovrà inoltre essere vietata la presenza di personale nella sezione di scavo per profondità superiori a 1.50 m.

I mezzi di scavo opereranno in modo che l'organo lavoratore morda il terreno asportando il materiale senza produrre effetti nelle zone immediatamente circostanti, predisponendo vicino alle aree interessate ai lavori idonee barriere affinché non vi sia la presenza di persone nel raggio di azione del mezzo.



Ove si operi sul fondo di uno scavo, dovrà essere prevista la sorveglianza di un addetto situato sull'esterno dello scavo stesso.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica (ammesso solamente per scavi all'aperto o comunque dove non sussista il pericolo di caduta di materiali dall'alto), dovrà essere protetto da un solido riparo.



La sicurezza dei passaggi per l'accesso e la pronta uscita dagli scavi dovrà essere particolarmente curata.

Il carico del materiale sull'automezzo dovrà avvenire con l'autista a terra e, nelle manovre di scavo, la macchina operatrice dovrà essere oculatamente condotta in modo da evitare che, per spostamenti incontrollati, si possano creare o subire danni per brusche variazioni di livello.



Gli scavi delle rampe, per accedere al piano di imposta delle opere, saranno eseguiti secondo le procedure riportate agli schemi specifici previsti allegati al presente PSC una volta realizzate le opere di sostegno (diaframmi, pali e micropali).

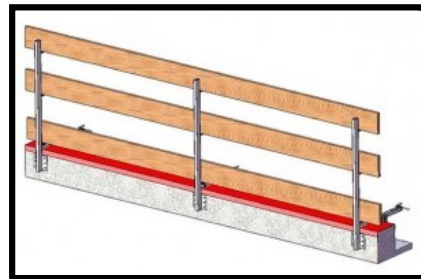
È onere dell'Appaltatore provvedere, allorquando espressamente prescritto dalle disposizioni di legge in materia, all'esecuzione dei progetti relativi alle opere provvisorie, alla predisposizione delle correlate certificazioni di avvenuto collaudo da consegnare al CSE ed al DL prima dell'inizio della realizzazione di tali opere, nonché all'esecuzione del POS relativo alle lavorazioni di montaggio e smontaggio della relativa opera provvisoria.

## 10.2 CADUTA DALL'ALTO



La caduta dall'alto è il rischio principale in edilizia e nel settore delle costruzioni in generale, è causa prima di incidenti gravi e/o mortali.

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 m), devono essere impediti con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.



Durante le fasi di allestimento e di smontaggio delle opere provvisorie dovrà essere previsto l'utilizzo di idonee funi di trattenuta opportunamente vincolate.

Nei lavori che espongono a rischi di caduta dall'alto, ove non sia possibile disporre di impalcato di protezione o di parapetti, i lavoratori devono fare uso di regolamentari reti di sicurezza o di idonee cinture di sicurezza con bretelle collegate ad un dispositivo di trattenuta, in relazione ai diversi lavori da eseguire, alla natura ed entità dei pericoli che vi corrispondono (tenere sempre in cantiere min. 4 cinture di sicurezza pronte all'uso).



Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta (mai superiore a 1,50 m) deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

La mancanza di protezione contro la caduta nel vuoto comporta l'immediata sospensione dei lavori da parte del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione (CSE).

Durante le attività che espongono i lavoratori ai rischio di caduta dall'alto, eseguiti da un'altezza superiore a mt 2,00 , o entro cavità, dovranno essere approntati ponteggi conformemente alla vigente normativa (Art.122 ed allegato XVIII D.Lgs.81/2008).



Per il raggiungimento dei vari piani di lavoro si dovrà fare uso di scale semplici portatili munite di dispositivo antisdrucchiolo alle estremità inferiori, di ganci di trattenuta o legature alle estremità superiori, di sporto di almeno 1,00 m oltre il piano servito e di pioli regolarmente incastrati ai montanti. Per tutte le specifiche tecniche si rimanda al fascicolo E.N.P.I. 91-1 "Scale portatili a pioli in un solo elemento".

Devono essere installate idonee impalcature, ponteggi ed opere provvisorie anche in presenza di lavori svolti in altezza inferiore a mt. 2,00 quando si è in presenza di situazioni pericolose.

Tutte le aperture in genere che presentano il pericolo di caduta all'interno di esse devono essere circondate su tutti i lati da parapetto (h = 1,00 m) completo di tavola fermapiede (punto 2.1.5.1, allegato XVIII del D.Lgs.81/2008), oppure coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza idonea (art. 146 D.Lgs.81/2008).

A tale scopo si rimanda alla Circolare del Ministero del Lavoro 13/82 ed al suo allegato, parte I e II nonché alle Norme francesi omologate NF P. 93-311 luglio 1980.

I bordi degli scavi e delle fosse devono essere adeguatamente protetti o delimitati

(art. 119 D.Lgs.81/2008).

Le altre operazioni in quota dovranno essere effettuate con piattaforme aeree, per i lavori di montaggio e smontaggio di breve durata.

Le opere provvisorie devono essere mantenute in buono stato di manutenzione e non devono essere alterate le caratteristiche di sicurezza. Allorquando espressamente prescritto dalle disposizioni di legge in materia l'appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione dei relativi progetti e alla predisposizione delle correlate certificazioni di avvenuto collaudo da consegnare al CSE ed al DL prima dell'inizio della realizzazione di tali opere.

Per quanto riguarda la caduta di oggetti all'interno dell'area di cantiere l'Impresa dovrà operare nel rispetto delle seguenti norme comportamentali:

- le zone sottostanti alle lavorazioni in quota dovranno essere delimitate con nastro o barriere e interdette al passaggio;



- a tutti i lavoratori sarà imposto l'utilizzo del casco di protezione;

- le autogrù con i carichi non dovranno passare sopra le zone di lavoro ove sono presenti lavoratori;



- i materiali e le attrezzature in quota che presentano instabilità dovranno essere saldamente vincolati alle strutture;
- il materiale dovrà essere accatastato e impilato su solidi basamenti, in maniera regolare, utilizzando i rispettivi contenitori o pallets, legati se necessario e con pile dell'altezza massima di m 3,00;
- i parapetti per i lavori in quota dovranno essere dotati sempre di tavola fermapiede.

#### CALAGGI DI MATERIALI/ATTREZZATURE

Le caratteristiche dei cantieri di costruzione prevedono la necessità di doversi movimentare materiali, macchine ed attrezzature anche con calaggi verticali attraverso i varchi delle solette o lungo i pozzi intertratta.

Il principale fattore sfavorevole a queste operazioni è l'impossibilità che il manovratore delle autogrù abbia la visibilità del punto di atterraggio o di prelievo del materiale.

Nelle procedure POS delle imprese sarà da precisare quale modalità di controllo di tale operazione adottare:

- installazione di videocamere con monitor che diano visibilità diretta al manovratore;
- presenza continua di un addetto di superficie che dia i segnali di manovra al manovratore, ubicato nella posizione di piena visibilità del punto di atterraggio/manovra.

L'ingresso ed il posizionamento delle autogrù in cantiere sarà oggetto di

sorveglianza da parte dell'Appaltatore, che incaricherà suo personale tecnico di autorizzare l'installazione e di stabilire le modalità d'impiego del mezzo di sollevamento.

I calaggi nei pozzi sono condizionati dalle dimensioni delle finestre del solettone di copertura e dagli eventuali puntoni intervallati nel pozzo.

Il posizionamento e la manovra delle autogru di rilevante portata destinate al calaggio di mezzi d'opera importanti, dovrà essere preceduto da una verifica della capacità portante del terreno o delle strutture.

Prima di dare inizio a tali operazioni, l'Appaltatore fornirà un piano di calaggio costituito da:

- sequenza, ingombri e massa dei carichi;
- posizionamento dell'autogru;
- verifica statica e dinamica delle sollecitazioni trasmesse dall'autogru al terreno ed alla paratia.

### 10.3 SPAZI CONFINATI

Nell'ambito della costruzione dell'opera, è prevista la realizzazione di lavori in ambienti sospetti di inquinamento di cui agli articoli 66 e 121 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, ed in ambienti confinati di cui all'allegato IV, punto 3, del medesimo decreto legislativo.

Tali lavori sono quelli riguardanti la deviazione / costruzione ex novo di fognature, che si rende necessaria per risolvere l'interferenza delle stesse con le opere della linea in progetto.

Si ritiene infine che i lavori per la costruzione della galleria di linea (artificiale / a foro cieco) vengano svolti in ambienti che per buona parte dell'attività siano qualificabili come confinati o sospetti di inquinamento, per le caratteristiche geologiche del terreno da scavare, nonostante le notevoli dimensioni della sezione di scavo e la presenza di un efficace impianto di ventilazione (con tubazione floscia in pvc per portare l'aria fresca al fronte di scavo).

Prima dell'accesso dei lavoratori all'interno di ambienti confinati o sospetti di inquinamento, deve essere previamente accertata l'assenza di pericolo per la vita e l'integrità fisica dei lavoratori medesimi e, se necessario, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose. In tali circostanze, deve essere effettuato un risanamento dell'atmosfera mediante ventilazione o altri mezzi idonei.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere legati con cintura di sicurezza, provvisti di idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie, vigilati per tutta la durata del lavoro e muniti di idonei dispositivi di protezione individuale collegati ad un idoneo sistema di salvataggio, che deve essere tenuto all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente

all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

In ogni caso, l'apertura di accesso a detti luoghi deve avere dimensioni tali da poter consentire l'agevole recupero di un lavoratore privo di sensi.

Nel caso di lavori inerenti possibili ambienti confinati o sospetti di inquinamento, l'impresa esecutrice dovrà, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, effettuare una valutazione specifica dei relativi rischi, utilizzando una check-list, analoga a quella di seguito riportata a titolo esemplificativo. Qualora l'esito della valutazione sarà positivo (presenza di tali ambienti), l'impresa esecutrice dovrà ottemperare ai dettami del D.P.R. 177/2011.

Nel cantiere in oggetto è previsto lo scavo in top-down e lo scavo di una galleria naturale della lunghezza di circa 30,00 ml. Si opererà quindi in ambienti circoscritti e caratterizzati da aperture di accesso ridotte e da una scarsa ventilazione naturale, in cui per la presenza di agenti chimici pericolosi (gas, vapori, polveri) può verificarsi un grave infortunio.



**● Check-list per l'identificazione e la classificazione degli spazi confinati**

Nome zona \_\_\_\_\_

Localizzazione dell'area dell'azienda \_\_\_\_\_

**A. Determinazione dello spazio confinato**

Uno spazio confinato ha le seguenti tre caratteristiche: (1) è abbastanza grande e così progettato per ospitare interamente un addetto per svolgere una determinata attività; (2) ha limitati e ristretti accessi per entrata/uscita e (3) non è progettato per un'attività continua.

Questo spazio presenta tutte e tre queste caratteristiche?  Sì  No

*(Se NO non continuare: non si tratta di spazio confinato)*

**B. Identificazione dei rischi potenzialmente presenti**

Atmosfera potenzialmente pericolosa - carenza di ossigeno (sotto il 19,5 %) - arricchimento di ossigeno (sopra il 23,5%) - vapori o gas infiammabili (maggiore del 10% LFL) - diffusione di polvere combustibile (rischio di esplosione) - contaminanti tossici (maggiore del 10% TLV per ogni chimico)	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Fagocitazione da liquidi o materiale in polvere, sostanza fluida o solido che può essere aspirata fino a causare la morte per riempimento del sistema respiratorio, o che può circondare e catturare in modo efficace una persona o che possa esercitare una forza sufficiente sul corpo per causare la morte per strangolamento, costrizione o schiacciamento	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Intrappolamento e/o costrizione del busto (rischio asfissia) da pareti convergenti verso l'interno o da un piano che degrada verso il basso e termina a piccola sezione	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Energia pericolosa (meccanica, elettrica, termica, chimica, pneumatica ecc.)	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Pericolo di caduta significativa (superfici scivolose, 2 metri di potenziale caduta ecc.)	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

**C. Identificazione attività in specifico spazio confinato**

Quali sono le attività che sono svolte all'interno dello spazio confinato? (inserire nelle righe sottostanti le attività che possono essere svolte in questo spazio confinato, la frequenza dell'attività e chi la svolge identificando la mansione ed eventualmente l'azienda esterna)

Elenco attività	Descrizione dell'attività	Frequenza	Durata	Mansione	Ditta appaltatrice
<input type="checkbox"/> lavori meccanici a freddo <input type="checkbox"/> lavori a caldo (saldatura ecc.) <input type="checkbox"/> manutenzione <input type="checkbox"/> ispezione locale <input type="checkbox"/> pulizia dell'area <input type="checkbox"/> .....		<input type="checkbox"/> mensile <input type="checkbox"/> settimanale <input type="checkbox"/> tutti i giorni <input type="checkbox"/> .....	..... min ..... h ..... giorni		Attività svolta da ditta appaltatrice? <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No  Se sì: .....
<input type="checkbox"/> lavori meccanici a freddo					
<input type="checkbox"/> lavori a caldo (saldatura ecc.) <input type="checkbox"/> manutenzione <input type="checkbox"/> ispezione locale <input type="checkbox"/> pulizia dell'area <input type="checkbox"/> .....		<input type="checkbox"/> mensile <input type="checkbox"/> settimanale <input type="checkbox"/> tutti i giorni <input type="checkbox"/> .....	..... min ..... h ..... giorni		Attività svolta da ditta appaltatrice? <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No  Se sì: .....
<input type="checkbox"/> lavori meccanici a freddo <input type="checkbox"/> lavori a caldo (saldatura ecc.) <input type="checkbox"/> manutenzione <input type="checkbox"/> ispezione locale <input type="checkbox"/> pulizia dell'area <input type="checkbox"/> .....		<input type="checkbox"/> mensile <input type="checkbox"/> settimanale <input type="checkbox"/> tutti i giorni <input type="checkbox"/> .....	..... min ..... h ..... giorni		Attività svolta da ditta appaltatrice? <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No  Se sì: .....

## 10.4 SOSTANZE CHIMICHE E BIOLOGICHE

Per la prevenzione e protezione dai rischi derivanti dall'eventuale uso di sostanze chimiche e dalla presenza di agenti biologici si veda il paragrafo "Sostanze pericolose previste in cantiere".

Le attività di cantiere possono comportare lavorazioni che presentano la possibilità di esposizione ad agenti biologici.

Tra le altre, si segnalano in particolare le attività di pulizia /costruzione /spostamento dei collettori fognari.

A differenza delle altre tipologie di rischio, per gli agenti biologici è difficile dimensionare il rischio in maniera numerica. Tuttavia si possono individuare alcuni elementi utili per una valutazione complessiva del rischio biologico, a partire dall'individuazione degli agenti biologici potenzialmente presenti nell'attività e in grado di generare patologie o effetti allergici e tossici.

Tale individuazione sarà effettuata nel dettaglio dall'impresa esecutrice di lavorazioni soggette ad un possibile rischio biologico, durante la redazione del proprio Piano Operativo di Sicurezza, dopo un attento studio del ciclo produttivo che porterà all'individuazione delle zone, delle fasi o delle operazioni in cui può determinarsi, anche solo per eventi accidentali, l'esposizione ad un possibile pericolo attraverso:

- studio delle diverse caratteristiche biologiche dei microrganismi (Fattori di rischio) potenzialmente presenti nei diversi reparti in relazione all'attività;
- studio della diversa tipologia e gravità delle infezioni/malattie da essi determinati (Gravità del danno);
- studio della probabilità di accadimento delle infezioni/ malattie (Probabilità del danno);
- studio della tipologia delle mansioni svolte dagli operatori che comportano una diversa frequenza di esposizione a "Situazioni pericolose".

Tale valutazione consentirà di individuare le azioni necessarie volte alla riduzione dell'esposizione attraverso:

- procedure di Informazione e la Formazione del personale sui rischi lavorativi di natura infettiva e sulle modalità più opportune per ridurli al più basso livello possibile;
- studio dell'adeguatezza strutturale degli ambienti di lavoro;
- necessità di dispositivi collettivi di protezione ambientale;
- adozione di procedure operative di sicurezza durante l'attività lavorativa (precauzioni standard, precauzioni basate sulle vie di trasmissione);
- disponibilità di adeguati DPI;
- programmi di verifica dell'effettivo utilizzo delle precauzioni Standard e dei DPI.

In ogni caso, si farà riferimento a quanto previsto dal Titolo X del TU (Esposizione ad agenti biologici).

## 10.5 COMPORTAMENTI SOGGETTIVI

Il responsabile della sicurezza dell'appaltatore dovrà controllare tutti i fattori psicofisici che possono generare comportamenti imprudenti o diminuire il livello di attenzione.

In particolare si fa riferimento a:

- affaticamento eccessivo del personale;
- uso di alcolici, farmaci, stupefacenti.

Il personale non in perfette condizioni per lo svolgimento del lavoro deve essere richiamato, sostituito ed allontanato temporaneamente o definitivamente dal cantiere.

A seguito anche dei più recenti aggiornamenti del T.U. e di quanto previsto dalla normativa Regionale, durante le attività di cantiere, vige il divieto totale di consumo di sostanze alcoliche e/o stupefacenti.

All'interno del protocollo sanitario messo a punto dal Medico Competente, dovranno essere riportate le previste visite di controllo per le mansioni specifiche.

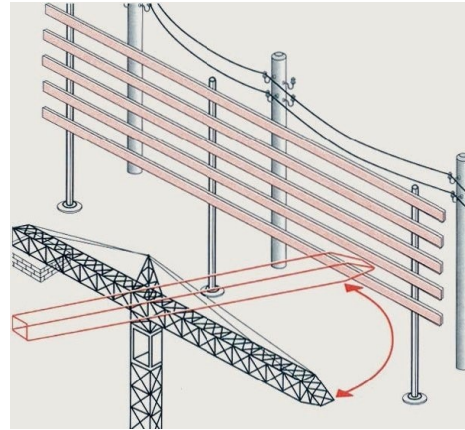
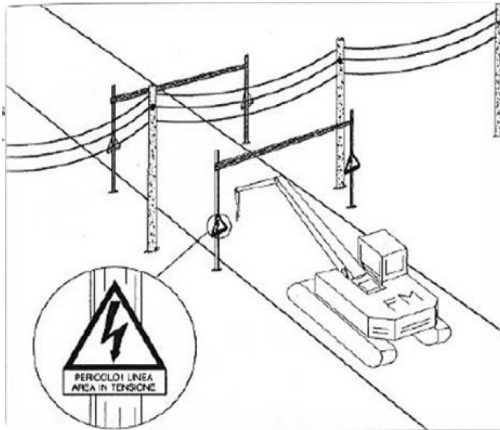
## 10.6 LINEE ELETTRICHE

Gli interventi di adeguamento della linea elettrica, ove non diversamente specificato, verranno eseguiti direttamente dall'Ente gestore competente con oneri a carico dell'Amministrazione Appaltante, riportati nel quadro economico di progetto tra le somme in Diretta Amministrazione.

In ogni caso prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare l'eventuale esistenza di ulteriori linee elettriche aeree o interrate non segnalate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione con particolare riferimento alle linee temporanee di cantiere che non sono segnalate nelle planimetrie di progetto.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

In corrispondenza delle linee elettriche aeree interferenti, preliminarmente al loro spostamento (quando previsto) dovranno essere installati appositi portali di sagoma limite e/o barriere di protezione al fine di garantire la distanza di sicurezza tra i mezzi di cantiere e i conduttori in tensione.



**Portale di sagoma limite**

**Barriera di protezione delle linee aeree**

Si rammenta che, durante la fase di esecuzione lavori, non è possibile operare in vicinanza di cavi in tensione in virtù di quanto previsto dall'art. 83 del Decreto Legislativo n° 81 del 9 Aprile 2008: *Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.*

Tensione (kV)	Distanza minima consentita (m)
≤1	3
10	3.5
15	3.5
132	5
220	7
380	7

**Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche**

## 10.7 ANNEGAMENTO



Nelle lavorazioni in prossimità di scavi profondi dove un malfunzionamento degli impianti di aggotamento e/o irruzioni d'acqua dovute a rottura di condotte, alluvioni, esondazioni di corsi d'acqua potrebbero provocare allagamento ed annegamento, ed ovunque si lavori in prossimità di opere in cui vi sia possibilità di caduta ed annegamento, devono sempre essere previsti ed installati adeguati parapetti e sistemi di allarme per l'allagamento degli scavi.



I lavori superficiali o di escavazione nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello d'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione.

Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da cadute in acqua o irruzioni d'acqua negli scavi e devono essere previste e sempre presenti in vicinanza le attrezzature necessarie.



Laddove non fosse possibile eliminare il rischio di caduta in acqua, le persone che devono lavorare in prossimità di corsi d'acqua devono necessariamente indossare giubbotti insommergibili.

Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

Per quanto attiene il rischio di natura idrogeologica, si dovranno prendere accordi con i consorzi, gli uffici Bacini competenti, la Protezione Civile e con il Servizio Meteorologico affinché gli stessi provvedano ad avvisare l'Appaltatore in caso di previsione di eventi meteorici estremi. In caso di annuncio di eventi meteorologici di particolare intensità le attività a rischio (possibili allagamenti di opere in sotterraneo o di scavi) dovranno essere sospese.





L'Appaltatore dovrà presentare al Coordinatore per l'Esecuzione un piano di intervento di protezione per l'evento "piena" dovuto ad eventi meteorologici eccezionali, indicando la localizzazione dei mezzi, dei depositi e delle altre lavorazioni unitamente alla descrizione del monitoraggio che sarà compiuto da personale tecnico esperto e delle protezioni che intende porre in atto per ridurre i rischi di piena.

## 10.8 MOVIMENTAZIONE DI MANUFATTI PESANTI

Le lavorazioni oggetto dell'appalto prevedono la movimentazione di svariati manufatti e materiali di notevole peso.

Tali elementi si individuano nelle travi prefabbricate di copertura, elementi idraulici (scatolari, tubi, pozzetti, vasche) in cls da posare con autogrù, i cordoli della pavimentazione stradale che andranno posati con mezzi idonei, carpenteria metallica varia prevista per stabilizzazione delle pareti di rampa, nei nuovi pali di illuminazione, ecc..

Altresì durante la movimentazione dei materiali di lavoro e dei casseri all'interno delle rampe per la realizzazione dei manufatti in c.a., si dovranno movimentare elementi di grande peso e dimensioni.

L'Impresa che movimenterà i manufatti dovrà allegare al proprio POS il Piano di lavoro, redatto ai sensi della Circ. Min. n°13 del 20/01/1982, che prevedrà le apposite misure da adottarsi per la movimentazione, stoccaggio e montaggio.

## 10.9 CALORE, FIAMME ED ESPLOSIONI

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti.

In particolare: le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare; le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere inattive; gli impianti elettrici preesistenti devono essere messi fuori tensione; non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi.

Gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare; nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile; all'ingresso degli ambienti o alla periferia delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuale.

A maggiore integrazione di quanto sopra riportato, vengono di seguito descritte le modalità da seguire onde evitare possibili rischi di calore, fiamme ed esplosioni:



- i componenti ed i prodotti utilizzati per la realizzazione dell'opera devono essere scelti tenendo conto delle prescrizioni contro gli incendi;
- devono essere individuate, nell'area di cantiere, le zone da utilizzare per lo stoccaggio provvisorio delle attrezzature che utilizzano gas compressi e/o infiammabili;
- devono essere previste zone di stoccaggio dei materiali combustibili in aree tali da minimizzare il rischio di propagazione di un eventuale principio d'incendio;
- devono essere previste aree di stoccaggio riservate per i prodotti infiammabili quali carburanti, vernici, solventi, ecc.

## SALDATURE

I lavori di saldatura presentano dei pericoli non solo per gli addetti ma anche per le altre persone presenti in cantiere. E' necessario che i saldatori ed i preposti siano ben esperti ed osservanti le particolari norme di sicurezza.

Per le saldature con ossigeno e acetilene o altro gas e da temere soprattutto l'esplosione delle bombole. A tal fine occorre adottare le seguenti misure di prevenzione:

- tenere le bombole lontano da fonti di calore (fiamme, calore solare intenso e prolungato);
- tenere legate le bombole alle rastrelliere o a colonne o su carrello portabombole in modo che non possano cadere;
- tenere pulite (da grasso, olio, ecc.) i rubinetti e le parti della testa delle bombole;
- tenere ben stretti ai raccordi i tubi flessibili evitando calpestamenti e/o danneggiamenti;
- tenere in buono stato le valvole di protezione, i tubi ed i cannelli.

Le bombole vuote o piene vanno conservate in punti di deposito coperti dal sole e dal gelo, con i cappellotti a posto avendo cura di tenere separate quelle dell'ossigeno da quelle di altri gas.

Il trasporto degli apparecchi mobili di saldatura al cannello deve essere effettuato mediante mezzi atti ad assicurare la stabilità dei gasogeni e dei recipienti di gas compressi o disciolti e ad evitare urti pericolosi.

Sulle derivazioni, di gas di acetilene o di altri gas combustibili di alimentazione, nel cannello di saldatura deve essere inserita una valvola idraulica che risponda ai seguenti requisiti:

- impedisca il ritorno di fiamma e l'afflusso dell'ossigeno o dell'aria nelle tubazioni del gas combustibile;
- permetta un sicuro controllo, in ogni momento, del suo stato di efficienza;
- sia costruito in modo da non costituire pericolo in caso di eventuale scoppio per ritorno di fiamma.

Con la saldatura elettrica è necessario il collegamento a massa delle saldatrici.

Le pinze porta elettrodi devono essere di modello a completa protezione.

La natura e lo stato di conservazione dei cavi deve essere tale da garantire la resistenza meccanica al calpestio, alle scintille elettriche ed al calore.

Gli apparecchi per saldatura elettrica e per operazioni simili devono essere provvisti di interruttore onnipolare sul circuito primario di derivazione elettrica.

I lavoratori addetti alle operazioni di saldatura elettrica e simili devono essere forniti di guanti isolanti, di schermi di protezione per il viso e, quando sia necessario ai fini della sicurezza, di pedane o calzature isolanti. La zona di operazione ogni qualvolta sia possibile deve essere protetta con schermi di intercettazione di radiazioni dirette o riflesse, quando queste costituiscono pericolo per altri lavoratori.

Occorre avere sempre a portata di mano degli estintori portatili.

E' vietato effettuare operazioni di saldatura o taglio al cannello od elettricamente, all'interno di locali che non siano efficacemente ventilati.

A questo proposito e bene specificare che nel caso dei lavori oggetti del PSC, operando in ambienti non molto ventilati e ristretti quali le gallerie, durante le operazioni di saldatura si potranno sviluppare funi e vapori tossici a seconda dei metalli che verranno saldati, delle eventuali vernici di cui sono ricoperti i metalli, nonché del tipo di elettrodo che verrà utilizzato.

Gli effetti dei fumi di saldatura sull'organismo sono generalmente:

- intossicazione cronica;
- infiammazione della mucosa dello stomaco;
- asma bronchiale, ecc.

Per evitare pericoli chimici derivanti dei fumi di saldatura, sarà obbligatorio in primo luogo una corretta pulizia meccanica (con spazzolatura) dei metalli da saldare. In secondo luogo sarà obbligatorio adottare aspiratori elettrici dei fumi di saldatura,

tipo aspiratori carrellati, composti da un aspiratore con filtrazione integrata montato su ruote e completato da braccio aspirante.

#### SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA

Per evitare il rischio di sbalzi eccessivi di temperatura durante l'esecuzione dei lavori, devono essere individuati i criteri e i limiti di accettabilità delle condizioni climatiche. Inoltre devono essere definiti i sistemi di protezione dei posti di lavoro fissi mediante la scelta accurata del loro posizionamento in cantiere, l'utilizzo di tettoie di copertura per la protezione dai raggi solari o dalla pioggia, sistemi di riscaldamento all'interno delle postazioni di comando fissi di impianti quali quello di betonaggio, ecc.

Devono essere individuate le procedure da seguire per ridurre al minimo l'esposizione del personale alle alte o basse temperature nell'area di cantiere.

## 10.10 RISCHIO DI INVESTIMENTO DA VEICOLI CIRCOLANTI NELL'AREA DI CANTIERE

All'interno delle aree di cantiere gli automezzi e le macchine operatrici dovranno circolare a passo d'uomo. È vietata la presenza di automezzi privati dei lavoratori all'interno del cantiere.

#### DISCESA NEI SOTTERRANEI

- La discesa nei sotterranei previsti in progetto (stazioni, pozzi, gallerie, trincee profonde) avverrà o dalle rampe di discesa o attraverso le aperture appositamente predisposte sulla soletta di copertura della galleria mediante tre differenti attrezzature:

- scalette metalliche alla marinara con piani intermedi ogni 4 m e gabbia paraschiena;
- scale a torre prefabbricate di ingombro indicativo 1,60x2,80m.

La disposizione delle scale sarà funzione delle fasi operative, ma in generale in qualunque situazione di scavo saranno inserite scale alla marinara sino a che non si possa montare una scala a torre.

Per la dislocazione delle scale si dovranno evitare, per quanto possibile, la coesistenza delle scale con la movimentazione verticale dei carichi attraverso le aperture in soletta.

## 10.11 RISCHI E MISURE CONNESSI A INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI

In questo paragrafo, vengono riassunte le misure di prevenzione e protezione dai rischi derivanti dalla presenza contemporanea e/o successiva di più Imprese e/o lavoratori autonomi.

Il Programma generale dei lavori consente l'individuazione di tali interferenze. Le interferenze individuate hanno generalmente carattere temporale ma non spaziale, dal momento che riguardano lavorazioni che avranno luogo in zone diverse del medesimo cantiere.

Le Imprese devono impedire che i propri lavoratori effettuino lavorazioni che generano interferenze non previste dal programma lavori. Eventuali richieste di variazioni al programma lavori dovranno essere preventivamente concordate ed approvate dal CSE.

### 10.11.1 Prescrizioni operative in merito a interferenze fra lavorazioni

Di norma, dovrà essere mantenuta la separazione spaziale fra lavorazioni contemporanee con realizzazione di delimitazione fisica (nastro colorato) nel caso vi fossero diverse imprese al lavoro in zone limitrofe del cantiere o lavorazioni indipendenti anche se effettuate dalla medesima Impresa.

Nel caso non sia possibile mantenere la separazione spaziale, le Imprese esecutrici dovranno mettere in atto le misure indicate nel seguito.

Qualora in corso d'opera si presentino interferenze non previste, le stesse dovranno essere preventivamente comunicate al CSE che valuterà le misure di prevenzione e protezione da attuarsi.

### 10.11.2 Misure preventive e protettive in merito a interferenze fra lavorazioni

Le misure preventive relative alle interferenze fra lavorazioni sono di tipo organizzativo: separazione spaziale fra lavorazioni interferenti con segnalazione delle aree di lavoro con nastro a strisce bicolore e cartellonistica adeguata ove necessario, segregazione delle aree a rischio specifico elevato con recinzione di cantiere.

Le misure protettive consistono nella messa in atto, da parte delle Imprese esecutrici, di opportuni provvedimenti (ad es. opere provvisorie, particolari tecniche esecutive) che minimizzino i rischi delle interferenze. Qualora, nel corso dei lavori, in seguito a lavorazioni interferenti non previste, dovessero rendersi necessarie nuove misure protettive, le Imprese sono tenute a metterle in atto, previa approvazione del CSE.

### 10.11.3 DPI in riferimento a interferenze fra lavorazioni

I DPI da utilizzare in caso di interferenze fra lavorazioni sono indicati nel PSC ove tale impiego risulta da ora necessario e saranno prescritti dal CSE in corso d'opera in funzione delle specifiche lavorazioni individuate nei POS e dei relativi DPI previsti per i lavoratori delle diverse Imprese presenti.

### 10.11.4 Misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva

Tutte le Imprese utilizzatrici devono preventivamente formare i propri addetti sull'uso corretto delle macchine, delle attrezzature e degli impianti di uso comune.

Per quanto riguarda l'utilizzo del servizio di emergenza, che dovrà possedere i requisiti descritti nel presente PSC, non sono necessarie particolari misure di coordinamento: la gestione del servizio avverrà secondo le normali procedure, con chiamata dei servizi pubblici per gli eventi più gravi.

### 10.11.5 Principali interferenze tra imprese diverse

#### *10.11.5.1 Contemporaneità di lavorazioni diverse nel medesimo sito o in siti adiacenti*

Come detto non vi sono altri appalti presenti nella stessa zona. Diversamente, in caso di concomitanza dei cantieri, il CSE aggiornerà il PSC e si attiverà per indire le necessarie riunioni di coordinamento.

#### *10.11.5.2 Presenza di Imprese diverse o lavoratori autonomi per l'esecuzione del medesimo intervento*

Per tali situazioni, il CSE, letti PSC e POS pertinenti, convocherà apposita riunione di coordinamento con i REF delle Imprese ivi operanti e i REF dell'Impresa principale. In tale riunione verranno valutate le possibili soluzioni per minimizzare i rischi. Si dovrà privilegiare lo sfalsamento temporale, la separazione fisica delle aree di lavoro, la protezione fisica delle stesse mediante apprestamenti.

#### *10.11.5.3 Presenza di servizi interferenti con l'opera o che comunque richiedono l'intervento diretto di Imprese collegate con gli enti gestori dei servizi stessi*

Gli enti servizi e le Imprese ad essi collegate dovranno essere considerati sempre come soggetti esterni o Imprese esterne e per essi valgono caso per caso le prescrizioni riportate nei paragrafi del presente PSC.

Per spostamenti o riparazioni puntuali di servizi in situazione di interferenza lavorativa, queste aree di lavoro dovranno essere delimitate e segnalate ed i lavori momentaneamente sospesi in quelle aree. L'intervento di questi soggetti esterni dovrà sempre essere comunicato tempestivamente al CSE.

#### *10.11.5.4 Forniture o prelievo di materiali da parte di ditte terze*

Le Imprese esterne chiamate per fornitura o prelievo di materiali in cantiere (forniture di travi in cap e acciaio, trasporto inerti, ecc.) dovranno obbligatoriamente presentare il proprio POS qualora eseguano o partecipino all'esecuzione di lavorazioni in cantiere (fornitura di cls con

autobetoniera e pompa, scarico di materiali inerte dal camion, ecc.). Qualora invece queste Imprese si limitino al mero trasporto di materiali da o verso il cantiere, allora dovranno solamente ottenere l'autorizzazione del REF all'ingresso e seguire scrupolosamente le istruzioni impartite circa il comportamento da tenere, i percorsi da seguire e l'ubicazione delle aree di carico-scarico, eventuali rischi specifici presenti e le relative misure da adottare.

In conformità a quanto previsto dall'articolo 4 della legge 13 agosto 2010 n. 136, la bolla di consegna del materiale per l'attività di cantiere deve indicare il numero di targa e il nominativo del proprietario dell'automezzo adibito al trasporto.

In cantiere i soggetti esterni dovranno sempre essere accompagnati da un REF di Impresa o da un preposto di Impresa a tale scopo. Tali preposti infatti dovranno conoscere accuratamente il PSC ed i POS delle Imprese presenti ed essere informati sulle lavorazioni in corso, sulle Imprese presenti, sui rischi di cantiere e sulla modalità di gestione di emergenze ed evacuazione.

I soggetti esterni potranno accedere ai cantieri base, se dotati dei DPI generici (caschetto, scarpe antinfortunistiche, giubbotto ad alta visibilità) e di eventuali altri DPI richiesti dal REF dell'Impresa esecutrice in funzione delle lavorazioni in corso.

#### **10.11.5.5 Ingresso in cantiere di personale addetto al controllo ed alla pianificazione delle opere**

Il cantiere di appalto sarà oggetto di visita oltre che del DL e dell'ufficio di Direzione Lavori, del CSE ed eventuali assistenti, anche da parte di soggetti esterni alle Imprese esecutrici e preposti al controllo dei lavori. A titolo non esaustivo si ricordano a riguardo: i soggetti in rappresentanza della Committenza, dell'Ispettorato del Lavoro e del Servizio di prevenzione delle ASL (SPISAL). L'ingresso di tali soggetti dovrà essere sempre reso noto al REF dell'Impresa principale, il quale, tenuto conto delle lavorazioni in atto, informerà degli eventuali rischi specifici presenti sia nelle aree oggetto di sopralluogo che lungo i percorsi di accesso alle stesse e fornirà i DPI del caso.

In cantiere i soggetti esterni dovranno sempre essere accompagnati da un REF di Impresa o da preposto di Impresa a tale scopo. Tali preposti infatti dovranno conoscere accuratamente il PSC ed i POS delle Imprese presenti ed essere informati sulle lavorazioni in corso, sulle Imprese presenti, sui rischi di cantiere e sulla modalità di gestione di emergenze ed evacuazione.

I soggetti esterni potranno accedere ai cantieri base, se dotati dei DPI generici (caschetto, scarpe antinfortunistiche, giubbotto ad alta visibilità) e di eventuali altri DPI richiesti dal REF dell'Impresa esecutrice in funzione delle lavorazioni in corso.

Presso l'ufficio del cantiere base principale l'Impresa principale custodirà minimo n° 10 attrezzature complete costituite da caschetto con sottocaschetto usa e getta da distribuire ad eventuali soggetti esterni sprovvisti, stivali antinfortunistici e giubbotti ad alta visibilità.

## **11 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DURANTE I LAVORI FERROVIARI**

### **11.1 PRESCRIZIONI PER LAVORI IN PROSSIMITÀ DELLA LINEA FERROVIARIA IN ESERCIZIO**

#### **11.1.1 Premessa**

I lavori saranno divisi in FASE 1 e in FASE 2 (vedasi cronoprogramma lavori).

I lavori in FASE 1, consegne aree e installazione recinzioni, avverranno con linea ferroviaria in esercizio, mentre tutti i lavori in FASE 2 avverranno con interruzione dell'esercizio ferroviario.

Ogni cantiere posizionato sulla proprietà ferroviaria od in adiacenza alla stessa è comunque soggetto al rispetto delle prescrizioni dettate dalla normativa ferroviaria e pertanto sarà compito del Direttore di Cantiere interfacciarsi con FER al fine di stilare appositi "verbalisti accordi" in cui vengono stabilite le rispettive incombenze, soggezioni ai lavori ed all'esercizio ferroviario e oneri a carico dei soggetti interessati.

Quando debbono essere eseguiti lavori nelle stazioni od in altre località di servizio, si dovrà preventivamente informare il dirigente movimento, specificando le eventuali soggezioni, derivanti dall'esecuzione dei lavori stessi, che possano interessare il servizio di stazione. Se si tratta di lavori che possano creare impedimento al ricevimento dei treni o allo svolgimento alle manovre, sia nei binari di circolazione che in quelli secondari, si dovrà ottenere preventivamente dal dirigente del movimento il nulla osta scritto, con l'indicazione del momento a partire dal quale il lavoro potrà essere iniziato.

Le misure di sicurezza stabilite al riguardo dal dirigente del movimento rimarranno ferme fino a che, da parte del personale della linea addetto ai lavori, non sia stato confermato che l'impedimento è venuto a cessare.

Per ogni lavorazione che interferisce direttamente con l'esercizio ferroviario occupando anche solo parzialmente o temporalmente la sede ferroviaria, o che possa interferire a causa di manovra errata dei mezzi, accidentale rottura di cavi, funi, o sistemi meccanici, o infine che possa interferire a seguito di ribaltamento dei carichi o dei mezzi si deve istituire la "protezione cantieri".

La protezione dei cantieri di lavoro che interferiscono con l'esercizio ferroviario è disciplinata dalla Istruzione Protezione Cantieri (IPC), nella quale vengono regolate le modalità organizzative ed esecutive della protezione.

#### **11.1.2 Distanze dalla linea elettrificata ferroviaria**

La tratta ferroviaria in esercizio è dotata di linee aeree di contatto a 3000 Volt in c.c..

In base al decreto "non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee aeree a distanza minore di 5 metri" salvo quanto di seguito indicato.

Per tutta la durata dei lavori, parallelamente alla linea ferroviaria dovrà essere installata e



mantenuta efficiente una “recinzione tipo 2” posta a non meno di 5 m dalla rotaia più vicina, dopo aver comunque preso precisi accordi in merito con FER.

Scopo di detta recinzione è di evidenziare al personale FER l'esistenza di un cantiere in adiacenza, di impedire l'accesso involontario dello stesso all'area di cantiere, di ridurre il rischio di invasione accidentale delle pertinenze ferroviarie da parte di uomini e mezzi di cantiere e di impedire l'attraversamento della linea da parte dei lavoratori dell'Impresa. La recinzione dovrà essere rivestita con rete plastificata arancione ad alta visibilità, essere continua e di rigidità sufficiente ad evitare effetti vela pericolosi o spostamenti accidentali della recinzione lato ferrovia, dovrà prevedere, ove sia necessario un attraversamento della linea attiva, un passaggio presidiato da cancello di cantiere chiuso con lucchetto. Le chiavi del lucchetto dovranno essere conservate a cura dell'Impresa principale e consegnate solamente al personale di Impresa abilitato all'attraversamento dei binari.

Nell'utilizzo di tutti i mezzi d'opera, delle attrezzature e nella movimentazione e deposito dei materiali impiegati, dovrà obbligatoriamente essere rispettata la distanza minima di 5 metri dalla proiezione verticale delle parti in tensione della linea elettrificata di contatto. Tale distanza minima deve intendersi tassativamente rispettata da tutti i macchinari impiegati con riferimento agli organi in movimento nonché nella movimentazione dei carichi; dovrà quindi essere considerata la natura del carico e preso in considerazione che un eventuale accidentale distacco e ribaltamento del carico non oltrepassi la linea individuata dalla distanza minima di 5 m sopraindicata dalle linee in tensione.

Si ricorda che ai lati del binario è presente una canalina contenente i cavi a servizio della linea ferroviaria, sia di segnalamento sia di elettrificazione, i quali sono da considerarsi sempre in tensione anche durante le interruzioni del passaggio dei treni. Altri cavi presenti possono essere quelli telefonici (sia ferroviari che non) e di altri gestori.

## 11.2 LINEE GUIDA PER LA PROTEZIONE DEI CANTIERI IN PROSSIMITÀ DELLA LINEA FERROVIARIA

### 11.2.1 Regime di esecuzione dei lavori

Per i lavori in ambito ferroviario, l'Impresa principale dovrà attivare con FER la predisposizione organizzativa denominata “**Protezione del cantiere di lavoro**”, che garantisca l'incolumità degli addetti ai lavori e la sicurezza e regolarità della circolazione dei treni. Tale predisposizione organizzativa è riportata nella parte II della “Istruzione per la protezione del cantiere” emessa dal Ministero dei Trasporti – ente Ferrovie dello Stato, con O.S. n°24/1992 e s.m.i..

“L'Istruzione per la protezione dei cantieri”, che si intende comunque per intero richiamata nel presente PSC, individua in quali circostanze debba essere attivata la procedura di “protezione dei cantieri di lavoro”

Art 10, comma 1:

*<<I lavori all'infrastruttura ferroviaria e le attività di vigilanza e di controllo dell'infrastruttura stessa che comportano almeno una delle seguenti soggezioni alla circolazione dei treni:*

*a) occupazione con attrezzature, mezzi o uomini del binario o della zona ad esso adiacente fino alle seguenti distanze dalla più vicina rotaia:*

- metri 1,50 per velocità non superiori a 140 km/h,
- metri 1,55 per velocità non superiori a 160 km/h,
- metri 1,65 per velocità non superiori a 180 km/h,
- metri 1,75 per velocità non superiori a 200 km/h,
- metri 2,15 per velocità non superiori a 250 km/h,
- metri 2,70 per velocità non superiori a 300 km/h;

b) possibilità di interferenza tra attrezzature e sagoma di libero transito del binario;

c) indebolimento o discontinuità del binario e, più in generale, della via;

devono essere effettuati in assenza di circolazione dei treni, secondo le modalità indicate nella presente Istruzione. >>



Nella figura è indicata con d la distanza minima di occupazione di cui al punto a)

Art 10, comma 2:

*<<Sui binari fisicamente adiacenti a quello interessato dai lavori o dalle attività di cui al comma 1, anche se appartenenti ad altre linee, deve essere interrotta la circolazione dei treni e delle manovre o, in alternativa, devono essere adottate le misure mitigative di cui all'articolo 12. >>*

Art 10, comma 3:

*<< Per l'adozione dei provvedimenti di cui ai precedenti commi 1 e 2 deve essere attuata una predisposizione organizzativa, indicata con il termine di "protezione del cantiere lavoro". >>*

Art 10, comma 4:

*<< Al fine di ridurre l'area soggetta alle limitazioni di cui al comma 1, lettera a), potranno essere disposte opportune riduzioni di velocità rispetto a quella massima ammessa sul tratto di linea sul quale devono essere svolti i lavori o le attività di vigilanza e controllo. >>*

Art 10, comma 5:

*<< La protezione dei cantieri di lavoro si basa in generale sui seguenti elementi*

*fondamentali:*

*a) sull'inibizione dell'inoltro di treni e manovre sul tratto soggetto alle attività di cui al comma 1 e, ove non siano adottate le soluzioni di cui ai punti seguenti, sui binari ad esso attigui. Il successivo inoltro di treni e manovre potrà essere consentito solo previo accertamento della libertà del binario, nonché della zona ad esso adiacente, da attrezzature, mezzi e uomini;*

*b) sull'adozione di provvedimenti di carattere dispositivo e sull'espletamento di accertamenti e di formalità dirette al conseguimento della nozione precisa e tempestiva del momento in cui ciascun treno impegnerà il binario, nonché della garanzia che non passino treni durante il periodo in cui si eseguono determinati lavori. Questa parte della protezione presuppone il possesso delle nozioni necessarie per attuare l'organizzazione della protezione stessa e per osservare le procedure prescritte per i rapporti con il personale del movimento;*

*c) sulla predisposizione di segnalazioni a distanza e nell'ambito del cantiere con l'impiego di mezzi ottici o acustici o insieme ottici e acustici di adeguata efficacia per ordinare la pronta e tempestiva liberazione del binario sede delle lavorazioni o della zona prospiciente lo stesso al momento opportuno, nel quadro di una predisposizione organizzativa adeguata caso per caso alla maggiore o minore complessità del cantiere e alle sue caratteristiche;*

*d) sulla temporanea esposizione dei segnali di arresto ai treni (art. 26 RS), con le modalità di cui ai successivi articoli della presente Istruzione.*

Agli adempimenti di cui ai precedenti punti a) e b) devono provvedere gli agenti di FER in possesso della prescritta abilitazione alla "Organizzazione della protezione dei cantieri di lavoro".

Gli adempimenti di cui ai punti c) e d) possono essere affidati agli agenti di FER o di Ditte Appaltatrici che siano in possesso della specifica abilitazione prevista dalle procedure del sistema abilitativo di FER.

## 11.2.2 Norme per lavori in adiacenza alla linea ferroviaria

Per tutta la durata dei lavori bisognerà attenersi alle norme generali indicate nelle citata "Istruzione per la protezione cantieri" di seguito denominata IPC.

Per non arrecare disturbo alla libera circolazione dei treni sarà vietato accendere fuochi in vicinanza della linea ferroviaria o fare depositi anche temporanei di materiale a meno di 6 metri dalla più vicina rotaia salvo diversi e precisi accordi con FER.

Per le attività svolte dall'Impresa Appaltatrice dei lavori, che interessano direttamente la sede ferroviaria attiva, stanti le normali regole di sicurezza da adottare nella esecuzione dei lavori e le indicazioni fornite dal presente piano per ciascuna lavorazione, si dovrà quindi sottostare a quanto sarà indicato con opportuno "verbale accordi" tra FER, gestore del traffico ferroviario e Impresa.

Le attività di coordinamento e cooperazione per la sicurezza del lavoro tra FER da una parte e la Committenza e sua Impresa principale dall'altra, saranno basate sulla reciproca informazione relativa a rischi specifici dell'ambiente interessato dai lavori, rischi indotti dal cantiere nell'ambiente ferroviario, rischi derivanti dall'interferenza/contemporaneità di lavori di rispettiva

competenza, e saranno espletate attraverso l'attuazione, promossa dal CSE e concordata tra le parti, delle necessarie misure di prevenzione e protezione.

Ai fini dei rapporti con FER si richiama l'art. 10 COMMA 6 della "Istruzione per la protezione dei cantieri" "Regimi di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza".

*<< Si definisce "regime di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza" il modo con il quale sono regolati i lavori agli effetti della protezione del cantiere. Sono previsti i seguenti regimi:*

*a) regime di interruzione del binario, quando durante l'esecuzione dei lavori la circolazione dei treni e delle manovre è interrotta in una delle forme regolamentari di cui all'articolo 2, comma 21, e la sicurezza del cantiere è garantita dai rapporti istituiti con il DM/DCO, in base ai quali per un periodo determinato il binario in lavorazione non sarà impegnato da treni, se non a seguito di specifico nulla osta alla ripresa della circolazione da parte del titolare dell'interruzione, secondo le norme di cui all'art. 11, comma 4;*

*b) regime di protezione su avvistamento con agente di copertura (per i binari adiacenti), quando, eseguendosi i lavori in presenza dell'esercizio, la protezione del cantiere è organizzata in maniera autonoma e indipendente dalla conoscenza della circolazione, sulla base dell'avvistamento tempestivo dei treni e sulla liberazione della zona prospiciente il tratto di binario sede delle lavorazioni quando i treni si presentino ad una distanza dal cantiere preventivamente stabilita;*

*c) regime di protezione su avvistamento senza agente di copertura, da attuare nei seguenti casi:*

*- agenti isolati che operino secondo quanto riportato al successivo articolo 16, quando, eseguendosi i lavori in presenza dell'esercizio, la protezione del cantiere sia organizzata in maniera autonoma e indipendente dalla conoscenza della circolazione, sulla base dell'avvistamento tempestivo dei treni e sulla liberazione del binario sede delle lavorazioni, quando i treni si presentino ad una distanza dal cantiere preventivamente stabilita;*

*- lavorazioni per le quali è prevista l'installazione dei dispositivi di cui al successivo art. 12, comma 2, e che prevedono l'operatività di macchine rumorose.*

### 11.2.3 Protezione dei binari adiacenti in alternativa all'interruzione di binario (art. 12)

*<< 1. Rispetto ai binari adiacenti a quello interessato dai lavori, in alternativa all'interruzione di cui al comma 2 dell'articolo 10, può essere adottata una delle seguenti procedure:*

*- installazione di dispositivi finalizzati a rendere chiaramente percepibile il limite dell'area interessata dai lavori, secondo quanto indicato al successivo comma 2;*

*- realizzazione del regime di protezione su avvistamento con agente di copertura con le modalità descritte al successivo comma 3.*

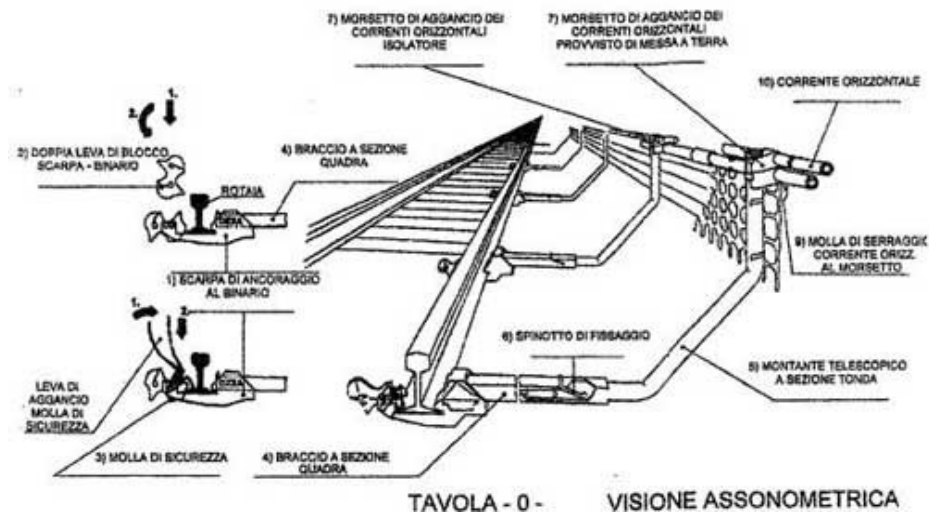
*2. L'individuazione della zona interessata dai lavori può essere realizzata mediante barriere mobili, di tipo omologato in base alle specifiche procedure di FER, che hanno la funzione di creare una delimitazione visiva e fisica tra le aree entro le quali vengono*



*eseguiti i lavori e i binari limitrofi in esercizio.*

*La delimitazione dell'area di lavoro è finalizzata a evitare l'accesso involontario ai binari in esercizio del personale che opera nel cantiere.*

*Tali barriere sono munite di specifico sistema di fissaggio alla rotaia che ne garantisce la stabilità. Le barriere mobili devono essere impiegate secondo quanto previsto nelle specifiche istruzioni tecniche emanate a parte e, una volta montate sulla rotaia, devono garantire il transito dei rotabili nel rispetto del profilo minima degli ostacoli, ammesso dalla linea.*



### *Cantieri di limitata estensione e complessità*

*In caso di cantieri che, in base a specifici accertamenti da parte dell'Organizzatore della protezione del cantiere di lavoro, possono essere ritenuti di limitata estensione e modesta complessità, per individuare chiaramente e rendere percepibile il confine tra area interessata ai lavori e binari in esercizio, possono essere utilizzate anche barriere rimovibili con bandella bianca/rossa di più semplice impiego, costituite da semplici picchetti e nastro antinfortunistico.*

### *Impiego di macchine rumorose*

*Quando le lavorazioni prevedono l'operatività di macchine rumorose, in aggiunta alla posa in opera di tali dispositivi, deve essere segnalato l'avvicinarsi dei treni che percorrono (anche nel senso di circolazione illegale) il binario adiacente a quello di lavoro, adottando una protezione basata sull'avvistamento senza agente di copertura. Poiché si tratta di pura misura prudenziale, la distanza di sicurezza deve essere determinata sulla base di un tempo di sicurezza non inferiore a 15 secondi. Al momento della segnalazione deve essere sospesa l'operatività delle macchine rumorose esistenti in cantiere, fintanto che i treni non siano completamente transitati.*

*3. La protezione su avvistamento con agente di copertura si realizza esponendo sul binario interessato (fisicamente adiacente a quello interrotto nel tratto oggetto di lavorazione), per tutte le possibili provenienze dei treni (anche dal senso di circolazione illegale), un segnale d'arresto (luminoso o a mano, art. 26 RS) in un punto definito "posto di esposizione del segnale d'arresto", ubicato alla distanza di almeno 1200 metri dall'area interessata dai lavori, eventualmente sussidiato da apposito Punto Informativo*

*SCMT/SSC. Agli effetti della presente procedura, per "agente di copertura" viene definito l'agente al quale, nell'ambito dell'organizzazione del cantiere di lavoro, viene affidata la responsabilità dell'esposizione del suddetto segnale d'arresto nel punto individuato. (omissis)*

ATWS

*Le modalità di protezione con agente di copertura possono essere realizzate anche tramite l'utilizzo di **Sistemi Automatici di Annuncio Treni (ATWS: Automatic Track Warning System)**, di cui al successivo comma 8 dell'art.13, in grado di rilevare automaticamente l'avvicinamento di rotabili all'area di cantiere e garantirne la tempestiva segnalazione di sgombero del cantiere stesso e lo spegnimento del segnale d'arresto, ad avvenuta liberazione della tratta protetta, secondo le specifiche norme emanate a parte.*

## 11.3 PRESCRIZIONI PER LAVORI IN INTERFERENZA FERROVIARIA

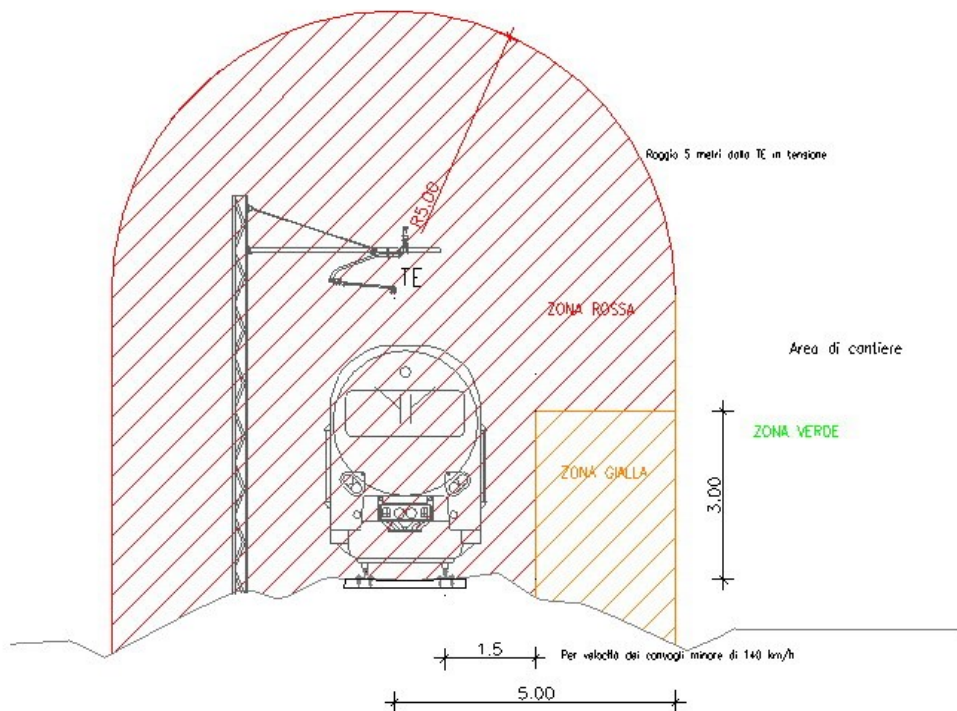
### 11.3.1 Prescrizioni per lavori a meno di 5 metri dalla TE

I lavori in FASE 1, consegne aree e installazione recinzioni, avverranno con linea ferroviaria in esercizio, mentre tutti i lavori in FASE 2 avverranno con interruzione dell'esercizio ferroviario.

Nell'utilizzo di tutti i mezzi d'opera, delle attrezzature e nella movimentazione e deposito dei materiali impiegati, dovrà obbligatoriamente essere rispettata la distanza minima di 5 metri dalla proiezione verticale delle parti in tensione della linea elettrificata di contatto e dall'elettrodotto FER. Tale distanza minima deve intendersi tassativamente rispettata da tutti i macchinari impiegati con riferimento agli organi in movimento nonché nella movimentazione dei carichi; dovrà quindi essere considerata la natura del carico e preso in considerazione che un eventuale accidentale distacco e ribaltamento del carico non oltrepassi la linea individuata dalla distanza minima di 5m sopraindicata dalle linee in tensione.

Ogni mezzo meccanico che si troverà ad operare in tale zona, individuata nello schema seguente come zona VERDE, sia esso impiegato per la movimentazione dei materiali o per il trasporto di materiali e persone, dovrà essere dotato di blocchi elettromeccanici tali da impedire agli organi in movimento di oltrepassare, anche inavvertitamente, tale distanza minima di 5 m dalle parti in tensione dalla linea elettrificata di contatto.





Ogni lavorazione che preveda l'avvicinamento alla linea elettrificata al di sotto di tale distanza potrà avvenire solo previo accordo con FER ed esclusivamente in regime di protezione del cantiere, in conformità con le norme di cui all' "Istruzione per la protezione cantieri".

Si individua inoltre un secondo limite posto alla distanza dalla rotaia dettata dalla velocità di transito dei convogli, e comunque mai inferiore a 1,5 metri dal binario attivo più vicino (per treni con velocità minore o uguale a 140 km/h), fatte salve più restrittive indicazioni fornite dalla IPC o dai singoli "verbali accordi" stilati con FER; entro tale limite sarà possibile effettuare, previo accordi con FER, lavorazioni senza bisogno di interrompere l'esercizio ferroviario e la linea TE con le seguenti modalità.

In regime di interruzione della linea e di disalimentazione della TE, si installerà una recinzione ferroviaria progettata e realizzata per resistere alle azioni dovute al transito dei treni a tale distanza minima omologata FER.

Ogni mezzo che si troverà ad operare in tale zona, individuata nello schema seguente come zona GIALLA, dovrà essere condotto solo da personale formato per l'esecuzione di lavori in ambito ferroviario e dovrà essere dotato oltre che di fermi alla rotazione per evitare l'avvicinamento al di sotto di tale distanza, anche di fermi in altezza che impediscano ai mezzi di raggiungere un'altezza rispetto al piano del ferro superiore a 3 metri.

Dovrà comunque essere mantenuta una delimitazione dell'area di lavoro a 5 metri dalla linea TE ad individuare ed evidenziare il limite cui possono normalmente circolare i mezzi; tale delimitazione potrà essere rimossa solo nella zona di lavoro da personale formato per lavorare al di sotto di tale limite, il quale provvederà a controllare che nessun mezzo senza le adeguate caratteristiche si avvicini alla linea attiva e che dovrà ripristinare tale delimitazione ogni volta che non vi siano lavorazioni attive.

Per operare all'interno del limite di cui sopra, nella zona indicata nel seguente schema come

ZONA ROSSA, si dovrà obbligatoriamente avere TE disalimentata ed interruzione del transito dei convogli, o in alternativa sistema ATWS.

### 11.3.2 Prescrizioni generali

Ogni operazione effettuata sopra la verticale alla linea ferroviaria dovrà avvenire durante le ore di interruzione del traffico sulla linea ferroviaria e conseguente disalimentazione della linea elettrica secondo specifici accordi con la centrale operativa di FER e se in orario notturno con l'ausilio di idonea illuminazione a mezzo di fotoelettriche. Le lavorazioni in interferenza con la linea attiva dovranno avvenire in coordinamento con il personale FER che segnalerà l'arrivo dei convogli al preposto dell'Impresa, il quale sospenderà con congruo anticipo le attività prima del transito dei treni.

Qualora il personale di impresa fosse autorizzato, in regime di protezione del cantiere ad accedere alla sede ferroviaria, le condizioni di agibilità dei punti di accesso, dei camminamenti di servizio, delle banchine e della sede ferroviaria in generale, dovranno essere accertate direttamente sul posto nel corso di un apposito sopralluogo preventivo, anche in ragione dell'estensione, localizzazione e tipologia dei lavori da eseguire. L'attraversamento dei binari sarà consentito quindi solo al personale dotato di abilitazione o a lavoratori non abilitati in presenza di personale FER abilitato allo scopo. L'elenco dei lavoratori dotati di specifica abilitazione ad operare su linee ferroviarie attive dovrà essere fornito al CSE dalle imprese esecutrici all'interno del POS. A tutto il personale operante oltre le recinzioni e con pericolo di investimento da parte dei convogli, sarà fatto divieto di utilizzare i telefoni cellulari e otoprotettori per evitare il rischio di investimento da parte di convogli ferroviari non uditi.

Prima dell'attivazione della protezione dei cantieri di cui sopra, l'impresa principale illustrerà a ciascuna impresa le misure comportamentali da adottare durante i lavori. A loro volta ciascuna impresa dovrà predisporre ed attuare un programma di formazione ed informazione dei lavoratori esposti ai rischi legati alla ferrovia con particolare riferimento alle modalità con cui è possibile effettuare l'attraversamento dei binari anche con eventuali mezzi senza urtare le linee, danneggiare i binari e la pavimentazione, disperdere materiali e ostruire la circolazione dei treni.

### 11.3.3 Cavidotti ferroviari

Qualsiasi operazione di scavo sul rilevato ferroviario dovrà essere preliminarmente autorizzata da FER e dovrà svolgersi con ogni cautela necessaria ad evitare il danneggiamento delle reti presenti (telefonica, elettrica, di comando e controllo).

### 11.3.4 Rischio rumore

Il livello di rumore trasmesso da un convoglio in transito è circa pari a 90 dB(A) ad una distanza di 3 m per una durata di circa mezzo minuto, pertanto si tratta di un rischio basso in quanto la probabilità di una tale vicinanza dei lavoratori durante il transito del treno è bassissima in relazione alle lavorazioni da effettuare. Peraltro si raccomanda attenzione per la tipologia impulsiva del rumore che potrebbe creare shock inducendo nei lavoratori cadute o movimenti del corpo inaspettati e pericolosi specialmente durante l'utilizzo di attrezzature meccaniche. In ogni caso per le lavorazioni in adiacenza alla ferrovia attiva sarà da evitare l'uso di otoprotettori, per evitare il rischio di investimento da parte di convogli ferroviari non uditi.

### 11.3.5 Altri rischi

La sede ferroviaria ed i cavidotti comportano rischi dovuti alla possibile presenza di ratti o serpenti annidati tra il pietrame, bottiglie rotte o altri oggetti lasciati cadere dai treni, ma soprattutto presenta rischi biologici dovuti alla presenza degli scarichi dei wc dai convogli ferroviari in transito. Pertanto tutti i lavoratori dovranno utilizzare idonei DPI di protezione di mani e piedi (scarpe e guanti idonei)

L'Impresa principale in generale dovrà garantire sempre la immediata pulizia della sede ferroviaria da materiali di cantiere, evitando comunque di stoccare o mettere in opera, nei pressi della linea ferroviaria, teli, nylon e materiali leggeri senza averli adeguatamente fissati o zavorrati.

Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere convocata una riunione al fine di verificare, con tutti i soggetti interessati, la programmazione di dettaglio degli interventi interessanti le aree ferroviarie.

## 11.4 SOPPRESSIONE DEI PASSAGGI A LIVELLO

Per quanto attiene la soppressione di passaggi a livello, i lavori prevedono le seguenti operazioni:

- Accordi con le autorità locali competenti per concordare la data e l'ora della chiusura dell'accesso stradale, tanto che possano essere attivati i percorsi alternativi di viabilità pubblica
- Chiusura effettiva dell'accesso ai binari
- Accordi con i capi reparto esercizio di FER per stabilire la procedura relativa alla disalimentazione delle apparecchiature di piazzale e di cabina che comandano la chiusura del P.L. interessato, procedura che si svolge attraverso lo scambio di modulistica FER, dove è formalizzata la richiesta e confermata l'avvenuta esecuzione dell'operazione di disalimentazione degli organi di comando. L'Impresa eseguirà i lavori sotto la supervisione di personale esperto del settore segnalamento messo a disposizione da FER.

## 12 METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

### 12.1 METODO ADOTTATO

La stima del rischio, necessaria per definire gli interventi correttivi (misure), è stata effettuata tenendo conto di:

- **probabilità di accadimento:** funzione della necessità di effettuazione dell'operazione pericolosa, della natura e della durata dell'operazione stessa, del tempo trascorso nella zona pericolosa, del numero di persone coinvolte o presenti, della frequenza di effettuazione dell'operazione pericolosa, della informazione e formazione degli utilizzatori. Viene desunta dai dati statistici di accadimento dell'evento dannoso e dalla loro combinazione effettuata mediante il calcolo probabilistico o, in mancanza di dati statistici sufficienti, mediante previsioni ragionevolmente ipotizzabili
- **gravità del danno:** (intesa come magnitudo del danno) funzione della natura di ciò che deve essere protetto (persone o cose), della gravità delle lesioni o danni alla salute delle persone ed alle cose, del numero di persone coinvolte, dell'impatto sociale del danno

### 12.2 DEFINIZIONE DEL VALORE DI PROBABILITÀ (P)

VALORE	DEFINIZIONE	INTERPRETAZIONE
1	Improbabile	Il suo verificarsi richiederebbe la concomitanza di più eventi poco probabili Non si sono mai verificati fatti analoghi Il suo verificarsi susciterebbe incredulità.
2	Probabile	Si sono verificati altri fatti analoghi Il suo verificarsi susciterebbe modesta sorpresa.
3	Molto probabile	Si sono verificati altri fatti analoghi Il suo verificarsi è praticamente dato per scontato.

### 12.3 DEFINIZIONE DEL VALORE DI GRAVITÀ DEL DANNO(D)

VALORE	DEFINIZIONE	INTERPRETAZIONE
1	Lieve	Infortunio con assenza dal posto di lavoro < 8 gg. Conseguenze fisiche rapidamente reversibili
2	Medio	Infortunio con assenza dal posto di lavoro da 8 a 30 gg. Conseguenze fisiche gradualmente reversibili
3	Grave	Infortunio con assenza dal posto di lavoro > 30gg. Conseguenze fisiche irreversibili (invalidità permanenti)

### 12.4 STIMA DEL RISCHIO

Partendo dal principio secondo cui  $R = P \times D$  (Rischio = Probabilità x Danno), la stima del rischio e del rischio residuo è stata determinata con il prodotto "tabellare" seguente:

	1	2	3	D
1	1	2	2	
2	2	3	3	
3	2	3	3	
P				

Il significato di rischio associato a ciascun indice numerico è il seguente:

Stima	Valutazione
1	il rischio è basso: si tratta di una situazione nella quale un'eventuale incidente provoca raramente danni significativi.
2	il rischio è medio: si tratta di una situazione nella quale occorre la dovuta attenzione per il rispetto degli obblighi legislativi e delle prescrizioni del presente piano.
3	il rischio è alto: si tratta di una situazione che per motivi specifici del cantiere o della lavorazione richiede il massimo impegno e attenzione

Tale rappresentazione è il punto di partenza per la definizione delle priorità e delle modalità di attuazione degli interventi di prevenzione e protezione da adottare. La valutazione numerica del livello di rischio permette di identificare la priorità degli interventi da effettuare come sotto specificato:

Stima	Valutazione
R = 3	Azioni per le quali vengono attuati degli interventi specifici immediati e vengono applicate procedure consolidate in presenza di responsabili che autorizzano il lavoro.
R=2	Azioni procedurizzate effettuate sotto sorveglianza.
R=1	Azioni sottoposte a procedurizzazione ma effettuate in autocontrollo.

In relazione al livello di rischio determinato dalla matrice di cui al punto precedente viene definita la persona coinvolta nella gestione della salute e sicurezza per ogni lavorazione/attività:

Livello di rischio:	1	2	3
Coinvolgimento di:	lavoratore	preposto	Dirigente

Si sottolinea quindi come il criterio di stima non consista solo nell'attribuzione di un punteggio, quanto piuttosto nell'individuazione di un percorso logico.

Operativamente si è proceduto nel modo seguente:

- individuare le lavorazioni;
- individuare i pericoli associati ad ogni lavorazione;
- individuare la probabilità di accadimento di ciascun evento pericoloso;
- calcolare i rischi associati ad ogni lavorazione con riferimento al contesto ambientale, alla presenza contemporanea e/o successiva di diverse Imprese e/o diverse lavorazioni (come da programma lavori) e ad eventuali pericoli correlati;
- per ogni lavorazione è stata elaborata la relativa analisi che contiene:
  - la descrizione della lavorazione con gli aspetti significativi del contesto ambientale, l'analisi dei rischi e le azioni di coordinamento e le misure di sicurezza;
  - l'individuazione dei rischi particolari dovuti alla lavorazione o al contesto ambientale e le relative le azioni di coordinamento e misure di sicurezza;
- i contenuti specifici del POS;
- la stima del rischio riferita alla lavorazione.
- individuare le appropriate misure di sicurezza da adottarsi al fine di annullare o, se non organizzativamente e tecnologicamente possibile, minimizzare il rischio residuo.



## **13 ANALISI DELLE FASI, INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI E DELLE MISURE DI SICUREZZA**

È la suddivisione dell'intervento per singole fasi e l'individuazione delle principali lavorazioni che dovranno essere realizzate nella fase, ai sensi dell'allegato XV del decreto.

Di seguito sono elencate le fasi lavorative relative all'intervento, così come previste nel cronoprogramma dei lavori di progetto e per ognuna sono state individuate le principali lavorazioni da eseguirsi. Le descrizioni di cui nel seguito vanno lette con gli schemi allegati al presente PSC.

È previsto che le lavorazioni si possano sviluppare anche contemporaneamente senza interferenze reciproche se effettuate in diverse "Zone di lavoro" in quanto riferite ad aree di cantiere fisicamente distinte.

### **13.1 BONIFICA ORDIGNI BELLICI (RISCHIO 2)**

Le attività in appalto riguardano una linea ferroviaria a ridosso del centro storico di Bologna, città che nell'ultimo conflitto mondiale è stata oggetto di intensi bombardamenti. Interpellata la Committenza in merito a precedenti interventi di bonifica ordigni esplosivi già effettuati, non sono emerse attività in merito nelle aree dei lavori, pertanto si prevede di eseguire per le varie tratte le necessarie lavorazioni a salvaguardia del pericolo identificato.

In questa fase saranno pertanto effettuate tutte le attività propedeutiche all'inizio dei lavori di appalto quali l'acquisizione delle aree e la recinzione delle stesse. Dopo aver installato almeno una recinzione di tipo 1 su tutta l'area di cantiere si procederà alla bonifica da ordigni bellici. Durante tale lavorazione avverrà anche l'abbattimento della vegetazione arborea ed arbustiva laddove interferente con le lavorazioni e la verifica della presenza di eventuali sottoservizi non segnalati.

Tutta l'area di intervento sarà interessata da una bonifica bellica superficiale e profonda che dovrà essere eseguita da ditta specializzata, dietro presentazione del POS, secondo le prescrizioni del Genio Militare. La bonifica degli ordigni bellici costituisce una delle prime attività di cantiere, indispensabile per rendere agibile l'area oggetto dei successivi interventi. Le zone soggette a bonifica dovranno essere recintate e dovrà essere installata apposita cartellonistica di sicurezza. Saranno preventivamente individuate e segnalate tutte le aree interessate dai sottoservizi previo coinvolgimento degli Enti competenti. Sarà eseguita la bonifica a livello "superficiale" su tutta l'area oggetto di intervento dei lavori, la bonifica "profonda" fino a 3 m nelle zone in cui verranno realizzati i rilevati e gli scatolari e bonifica "profonda" fino a 7 m, con garanzia 8 m, nell'area di proiezione di tutte le fondazioni speciali.

Durante le trivellazioni per la bonifica profonda la trivella dovrà essere idoneamente stabilizzata e rispettare la distanza di legge dai conduttori in tensione.

In caso di necessità di scavi, questi dovranno essere realizzati secondo l'angolo di natural declivio del terreno o sbadacchiati. Gli scavi dovranno essere effettuati per strati successivi, senza superare la sensibilità dell'apparecchio rilevatore.

Prima di avviare le indagini sul rilevato ferroviario, dovranno essere presi accordi con FER per l'accesso al rilevato ferroviario, per la disalimentazione della linea TE e per l'interruzione della

circolazione ferroviaria.

Le attività di bonifica avverranno per aree di lavoro parziali, al fine di poter attivare il cantiere progressivamente, senza dover attendere la conclusione delle attività di bonifica sull'intera area. Naturalmente l'attività di bonifica dovrà essere compiuta secondo le indicazioni del Genio Militare ed alla fine delle lavorazioni di bonifica si dovrà ottenere la Dichiarazione di Garanzia della Ditta esecutrice la bonifica, controfirmata dai Militari, e il Certificato di Collaudo del Genio Militare per le zone in cui è stata eseguita la bonifica. Solo dopo l'ottenimento del Certificato di Collaudo si potranno iniziare le altre lavorazioni d'appalto nelle aree di lavoro collaudate.

Rischi particolari:

Rischi particolari sono dovuti alla presenza nella zona di intervento di condutture interrato, che dovranno essere state preventivamente segnalate a terra, linee aeree, ed alla presenza della linea ferroviaria attiva con circolazione di treni e presenza di linea in tensione.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà fornire le misure di sicurezza per l'esecuzione delle trivellazioni e degli scavi in presenza di sopra e sottoservizi e dei cavi FER, e le metodologie di stabilizzazione della macchina trivellatrice.

### **13.2 SPOSTAMENTO ED ADEGUAMENTO SOTTOSERVIZI (RISCHIO 3)**

Prima di dar corso alle lavorazioni è necessario individuare tutti i sottoservizi e soprasservizi presenti nell'area, valutare, in accordo alle tavole progettuali ed ai mezzi in uso all'impresa, quali interferiscono con i lavori e definire, in accordo con gli enti gestori, le modalità di spostamento, messa in sicurezza o le modalità di esecuzione dei lavori in prossimità degli stessi.

I progetti di spostamento dei sottoservizi sono riportati in appositi elaborati facenti parte del progetto definitivo. Le operazioni di spostamento dovranno essere realizzate in accordo con gli Enti gestori dei sottoservizi, secondo lo sviluppo progettuale della successiva fase Esecutiva.

Vista l'abituale presenza dei sottoservizi sulla sede stradale, per poter intervenire sarà in alcuni casi necessario prevedere spostamenti temporanei della viabilità pubblica in accordo con gli enti competenti e previa Ordinanza pubblica.

Prima di effettuare lavorazioni che comportano interferenze con i sottoservizi, l'impresa appaltatrice dell'opera dovrà contattare la Direzione Lavori ed il CSE per definire le misure più opportune da adottare.

In particolare su via Libia, via Rimesse e via Cellini lo spostamento della rete fognaria avrà un impatto di notevole rilevanza. Infatti gli scavi previsti in progetto, dovranno essere preceduti da opere di consolidamento/sostegno quali micropali di contorno e tiranti provvisori.

Si realizzeranno i micropali e tiranti di sostegno del terreno, per le prescrizioni di sicurezza vedasi relativo capitolo, e si procederà con la posa dei puntoni di contrasto prima di procedere con le operazioni di scavo. Per lo scavo di adopereranno mezzi di piccole dimensioni data l'esiguità degli spazi a disposizione. Durante le operazioni di scavo nessun operaio a piedi sarà presente nell'area di lavoro perché a rischio investimento. Completato lo scavo sarà immediatamente predisposta una scaletta fissa per la risalita del personale in caso di allagamento o per il soccorso di operai in difficoltà. Per le prescrizioni di sicurezza relative

all'esecuzione dei getti dei pozzetti in c.a. vedasi relativi capitoli presenti nella relazione. Tutti gli operai dovranno indossare adeguati DPI, in quanto soggetti a vari rischi (caduta oggetti dall'alto, annegamento, inalazione di sostanze pericolose, ecc.).

Rischi particolari:

Contatto accidentale con sottoservizi non segnalati o di cui se ne ignora l'esistenza pertanto è fatto obbligo all'impresa di procedere con la massima cautela nelle operazioni di scavo procedendo con scavo assistito.

Lavori in ambienti confinati; tali lavori sono quelli riguardanti la deviazione / costruzione ex novo di fognature, che si rende necessaria per risolvere l'interferenza delle stesse con le opere della linea in progetto.

Investimento da traffico veicolare presente sulla pubblica via; è fatto obbligo all'impresa di posizionare la dovuta segnaletica di cantiere temporaneo mobile.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo oltre a contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati dovrà inoltre contenere le misure di coordinamento con gli Enti gestori delle interferenze e le indicazioni per la protezione e per il segnalamento dei sottoservizi esistenti all'interno dell'area di cantiere.

Qualora fossero rinvenute tubature contenenti amianto l'appaltatore produrrà una dettagliata procedura, in accordo alla ditta specializzata e dotata delle necessarie autorizzazioni di legge, per la gestione e lo smaltimento dei materiali contenenti amianto.

Nel caso di lavori inerenti possibili ambienti confinati o sospetti di inquinamento, l'impresa esecutrice dovrà, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, effettuare una valutazione specifica dei relativi rischi, utilizzando una check-list, analoga a quella sotto riportata a titolo esemplificativo. Qualora l'esito della valutazione sarà positivo (presenza di tali ambienti), l'impresa esecutrice dovrà ottemperare ai dettami del D.P.R. 177/2011.

Nel caso siano necessarie viabilità alternative, tali percorsi dovranno essere dettagliati e discussi con il CSE, per essere poi valutati dagli organi competenti, per le necessarie autorizzazioni.

### **13.3 ACCANTIERAMENTO E PRIME DISPOSIZIONI (RISCHIO 2)**

Dopo le attività propedeutiche all'inizio dei lavori (acquisizione aree, attività topografica, bonifica ordigni bellici) si procederà con il completamento della recinzione delle aree di intervento secondo gli schemi di cui alle planimetrie specifiche, con la realizzazione delle piste di cantiere e l'installazione dei cantieri Base e di quelli operativi e la demolizione di strutture interferenti con le opere previste in progetto (si vedano tavole di cantierizzazione).

La viabilità interna ai cantieri dovrà avere caratteristiche di portanza idonee a consentire il transito in sicurezza dei mezzi pesanti che accederanno e si muoveranno all'interno del cantiere: dovranno svilupparsi in aree non interferenti con le lavorazioni previste nel progetto, dovranno essere prontamente adeguate in ragione delle fasi di cantiere ed all'avanzamento dei lavori. Le piste di cantiere devono essere mantenute in efficienza ed in condizioni sicure di percorribilità per tutta la durata dei lavori. Pertanto, risulta fondamentale realizzare fin da subito un adeguato sistema di smaltimento delle acque meteoriche dalle aree di cantiere in grado di

allontanare velocemente le acque di precipitazione dalla viabilità provvisoria di cantiere evitando pericolosi allagamenti ed il deposito di fango sulle superfici transitabili.

Dovrà essere posizionata tutta la segnaletica necessaria ed in conformità ai regolamenti previsti dal Codice della Strada, nonché in accordo con il Comando dei Vigili Urbani Locali, per gestire la viabilità stradale urbana e residenziale in adiacenza al cantiere ed ai suoi accessi.

I campi base sono previsti rimanere in funzione per l'intera durata dei lavori e saranno dotati di tutti gli apprestamenti igienico assistenziali necessari oltre che dei baraccamenti ad uso spogliatoi, uso uffici. Dotati di allacciamenti, elettrici e fognari, saranno delimitati dal resto delle aree di cantiere da una recinzione di tipo 1 e collegati alle uscite ed alle zone di lavoro da piste di cantiere.

Gli stoccaggi provvisori di terreno per successivi ripristini saranno effettuati in aree ben definite del cantiere ed in modo tale da non creare intralcio alla movimentazione dei mezzi meccanici. E' vietato l'accatastamento dei materiali in modo disordinato ed instabile; sarà compito del Capo Cantiere porre attenzione alle modalità di stoccaggio dei materiali, in accordo con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, in modo tale da non creare intralcio e situazioni di pericolo per gli operai presenti nell'area di cantiere.

Prima della demolizione delle strutture previste in progetto saranno rimossi od isolati tutti gli impianti presenti e valutata l'eventuale presenza di materiali contenenti amianto.

Durante i lavori di asportazione del terreno in caso di eccessivo sollevamento di polvere si dovrà provvedere ad irrorare con acqua il substrato da asportare. Il materiale di risulta, dovrà essere allontanato dalla zona di cantiere al fine di evitare intralcio alla movimentazione interna al cantiere.

Rischi particolari:

Rischi causati dall'interferenza tra i mezzi di cantiere e gli operatori con il traffico veicolare, in particolare durante le fasi di predisposizione della segnaletica e delle recinzioni di cantiere.

Rischi dovuti allo svolgimento delle operazioni di demolizione. In particolare dovrà essere effettuata una ricognizione preventiva delle strutture da abbattere per rilevare l'eventuale presenza di materiali contenenti amianto.

Indicazioni per il POS:

Il POS individuerà la metodologia di realizzazione delle singole lavorazioni per l'installazione dei campi operativi e delle recinzioni, ne individuerà i rischi specifici e le relative procedure di dettaglio per l'esecuzione in sicurezza delle lavorazioni. Produrrà una dettagliata planimetria di cantiere con l'indicazione della destinazione d'uso delle singole aree, della viabilità interna ai cantieri, degli accessi e della segnaletica. Il POS dovrà inoltre contenere il Piano di Demolizione indicante tutte le procedure e gli accorgimenti da adottare.

### **13.4 DEMOLIZIONE DELL'ARMAMENTO FERROVIARIO (RISCHIO 3)**

Le lavorazioni come concordato con la Committenza, saranno effettuate in interruzione di servizio per la durata del cantiere.

Per la rimozione dei binari si procederà rimuovendo i fermi delle rotaie alle traverse, al taglio delle rotaie della lunghezza necessaria a facilitarne la movimentazione, per poi, con autogrù di cantiere, procedere all'aggancio ed al carico su camion per il trasporto a deposito.

Le rotaie lunghe andranno agganciate con presa a bilancino e attraverso delle funi poste agli estremi si guiderà il carico sul camion di smaltimento.

L'area dell'intervento andrà delimitata.

Un preposto controllerà che nessun addetto possa trovarsi sotto l'elemento in movimentazione.

E' altresì da demolire la parte in acciaio del fine corsa dei binari.

Si procederà con un taglio ossiacetilenico degli elementi con dimensioni tali da facilitarne la movimentazione. Le singole parti andranno preventivamente imbragate e caricate direttamente sul mezzo di trasporto per lo smaltimento a discarica. Successivamente si procederà alla rimozione ed al carico del ballast che verrà allontanato dal cantiere con mezzi adeguati.

Il personale utilizzerà gli opportuni DPI con particolare riferimento alle protezioni degli occhi.

Rischi particolari:

Sono dovuti alla presenza di carichi pesanti in movimentazione aerea durante la fase di carico dei camion ed alla presenza di sostanze esplosive impiegate per il taglio degli elementi in acciaio.

Per la movimentazione delle traverse ferroviarie in legno gli addetti ai lavori dovranno munirsi di appositi DPI (mascherina, occhiali di sicurezza, guanti in gomma e grembiule, ecc); dovranno inoltre evitare la ripetuta esposizione e durante la manipolazione non mangiare, bere o fumare.

Rischi causati dall'interferenza tra i mezzi di cantiere e gli operatori con il traffico veicolare, in particolare durante le fasi di predisposizione della segnaletica e delle recinzioni di cantiere.

Indicazioni per il POS:

Il POS dell'impresa specializzata addetta alla rimozione del vecchio armamento dovrà contenere le procedure esecutive di effettuazione delle singole operazioni, la valutazione dei rischi e le relative misure di sicurezza, i DPI da indossare, in funzione delle specifiche attrezzature utilizzate.

Il POS dovrà contenere le tecniche esecutive per la rimozione, il trasporto, scarico e stoccaggio a piè d'opera delle traversine e del ballast, nonché, l'indicazione delle macchine utilizzate e le relative misure di sicurezza.

### **13.5 SCAVO GENERALE DI SBANCAMENTO - REALIZZAZIONE DIAFRAMMI STRUTTURALI (RISCHIO 3)**

Le attività inizieranno con i lavori propedeutici per l'esecuzione dei previsti diaframmi in c.a.

Le attività avverranno in interruzione ferroviaria e saranno eseguite dall'interno del sedime ferroviario, qualora il piano di imposta della macchina permetta una adeguata visuale delle aree di lavoro e un comodo accesso per la posa delle gabbie di armatura. Le operazioni dovranno essere sempre realizzate dalle aree di occupazione temporanee e/o definitive all'esterno del sedime ferroviario, accedendo con le piste di cantiere nei luoghi interessati dalle paratie in diaframmi.

L'impianto "tipo" per lo stoccaggio della bentonite, dei fanghi e di tutto l'occorrente per l'esecuzione dei diaframmi, è inizialmente dislocato nel Campo Base e andrà di volta in volta

spostato nelle varie aree operative previste a progetto.

Le sottofasi per la realizzazione dei diaframmi strutturali sono riassumibili come segue:

- scavi per la realizzazione della paratia in diaframmi;
- iniezione del fango bentonitico;
- posa della gabbia di armatura;
- getto del calcestruzzo;
- recupero del fango bentonitico.

Per l'esecuzione degli scavi profondi in verticale, si utilizzeranno escavatori cingolati a fune tralicciati. Per l'esecuzione dei diaframmi si utilizzeranno degli escavatori dotati di benna mordente per eseguire lo scavo in verticale. Lo scavo per i diaframmi verrà protetto mediante la realizzazione di parapetti.

Le zone di lavoro delle macchine operatrici saranno circoscritte da un leggero rilevato di almeno 30 cm in altezza rispetto al piano campagna, per contenere l'eventuale fango bentonitico in dispersione; delle pompe saranno presenti per attivarsi secondo necessità per trasferire le fuoriuscite dei fanghi ad una vasca di raccolta confinata la cui posizione sarà espressamente individuata dall'impresa esecutrice e riportata al POS relativo.

Tutta l'area di intervento delle macchine operatrici sarà delimitata. Gli operatori degli escavatori controlleranno l'efficienza dei comandi, la stabilità dei percorsi e la visibilità del posto di manovra. Saranno sempre presente dei preposti col compito di coordinare le manovre in condizioni di scarsa visibilità.

L'iniezione del fango bentonitico avviene tramite ausilio di pompe; durante l'iniezione l'operatore rimarrà a distanza di sicurezza dal foro, che dovrà essere delimitato da parapetto, ed avendo cura di non spargere fango nella zona circostante, onde evitare pericoli di scivolamenti e cadute a lui stesso e ad altri. Gli inerti, provenienti dagli scavi saranno smaltiti con autocarri a scarica autorizzata. L'autocarro si posizionerà ad adeguata distanza dal bordo dello scavo che si eseguirà e da non intralciare le manovre dell'escavatore.

Qualora per termine turno uno scavo rimanga incompiuto si fa obbligo di ricoprire interamente il foro con pianale o lastra di acciaio a copertura totale del foro.

Successivamente si procederà al posizionamento nel foro della gabbia con l'ausilio di autogrù. Le gabbie di armatura dei diaframmi, verranno assemblate dal prefabbricatore presso la sua sede. L'inserimento delle gabbie avverrà tramite autogrù. L'autogrù si posizionerà (controllando preventivamente la consistenza del terreno) nella zona antistante il foro, posizionerà gli stabilizzatori, utilizzando sottopiedi. Si aggancerà la gabbia con funi di sollevamento supplementari aventi adeguata portata e ganci a norma, in 4 punti equidistanti della gabbia di armatura. Prima di eseguire il sollevamento l'operatività del mezzo sarà segnalata mediante il girofaro e la manovra con apposita segnalazione acustica. La gabbia una volta sollevata sarà guidata all'interno del foro per mezzo di funi di adeguata misura da due addetti a terra, i quali avranno l'accortezza di operare tirando in maniera obliqua e da distanza di sicurezza sia dal foro che dal braccio dell'autogrù. Infine si procederà alle operazioni di getto per la realizzazione dei diaframmi. L'autobetoniera e la pompa si posizioneranno ad idonea distanza dal foro mantenendo un franco di almeno 70 cm. Le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera alla pompa saranno guidate da personale a terra. Il mezzo verrà stabilizzato e cominceranno le operazioni di getto del conglomerato per la realizzazione dei diaframmi.



Contemporaneamente al getto del calcestruzzo si procederà al recupero dei fanghi bentonitici precedentemente iniettati; con l'ausilio della pompa di aggotamento i fanghi saranno recuperati e confinati nella vasca di raccolta per poi essere definitivamente stoccati e smaltiti a cura di ditta specializzata. Un preposto coordinerà le operazioni tra l'addetto alla pompa di iniezione e l'operatore alla pompa di smaltimento della bentonite precedentemente utilizzata durante l'esecuzione dello scavo. Terminato il getto dei diaframmi si provvederà ad inserire un parapetto con fermapiede ad occlusione totale di tutto il tratto adiacente la rampa.

Rischi particolari:

Sono dovuti alla presenza di carichi pesanti in movimentazione aerea durante la fase di carico delle gabbie di armatura pre assemblate.

Per la movimentazione delle terre provenienti dagli scavi dovranno essere predisposte idonee piste di cantiere.

Rischi causati dall'interferenza tra i mezzi di cantiere e gli operatori con il traffico veicolare, in particolare durante le fasi di predisposizione della segnaletica e delle recinzioni di cantiere.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà indicare nel dettaglio le procedure di trattamento (confinamento e smaltimento) dei fanghi bentonitici. Sul POS dell'impresa saranno riportate chiare istruzioni sulla tipologia dei DPI che dovranno essere in uso al personale durante l'esecuzione dei lavori.

### **13.6 DEMOLIZIONE DI STRUTTURE (RISCHIO 2)**

E' prevista la demolizione dei diaframmi esistenti sulla parte iniziale della tratta T1.

Questa attività verrà realizzata dopo aver eseguito i nuovi diaframmi e la soletta di fondazione del sedime ferroviario. L'attività di demolizione dei diaframmi esistenti è necessaria per poter realizzare successivamente la soletta superiore della galleria artificiale, mediante getto in opera, che necessita di un adeguato piano di lavoro. Pertanto si prescrive di effettuare il taglio dei diaframmi dopo aver realizzato il piano di lavoro all'interno della ferrovia, per eliminare il pericolo di caduta nel vuoto.

Inoltre per agevolare le attività si prevede di tagliare i diaframmi, previa riduzione in setti di grandezza adeguata al sollevamento con autogrù, che dovrà in fase preliminare imbragare la parte da demolire per il successivo carico e trasferimento.

Durante il taglio dei diaframmi l'area di intervento dovrà essere segregata e vietato l'accesso al personale non addetto: l'attrezzatura impiegata per il taglio dovrà essere obbligatoriamente dotata dei previsti dispositivi di sicurezza (carter) e l'operatore eseguirà la lavorazione mantenendosi sempre alla distanza di sicurezza dalla sega.

Saranno inoltre demoliti due fabbricati di modeste dimensioni, presenti lungo il tracciato ferroviario e all'interno delle aree di cantiere.

Sarà necessario infine demolire marciapiedi esistenti, sovrastrutture stradali esistenti e opere interferenti con le nuove realizzazioni.

La demolizione dei marciapiedi sarà eseguita con escavatore dotato di martellone. Le opere di finitura delle demolizioni saranno eseguite tramite l'ausilio del martello demolitore e gli addetti alla fase indosseranno protettori auricolari.

La demolizione della sovrastruttura stradale sarà eseguita mediante fresatura degli strati di conglomerato bituminoso e successiva asportazione del restante pacchetto con escavatore fino al raggiungimento della platea di fondazione. Mentre per la fresatura il carico sul camion del materiale di risulta avviene contestualmente la rimozione, per la demolizione con escavatore si dovrà procedere per tratti successivi. L'escavatore interromperà periodicamente la propria attività per consentire l'asportazione ed il carico su camion del materiale di risulta: un preposto coordinerà le operazioni per impedire la contemporanea attività di più mezzi nell'area.

Periodicamente si interverrà bagnando l'area di lavoro per contenere la formazione di polveri.

Rischi particolari:

Rischi specifici sono dovuti all'elevato inquinamento acustico e alla formazione di polveri di risulta. Nelle demolizioni con martellone la proiezione di frammenti di calcestruzzo è un importante fattore di rischio: pertanto, durante questa lavorazione non dovranno essere presenti operatori a terra, le aree di intervento dovranno essere delimitate ed il mezzo dotato di idonee protezioni. Durante le operazioni di demolizione dovranno essere presenti solamente gli operatori preposti e muniti di appositi DPI.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà comprendere il Piano delle Demolizioni e fornire l'analisi dell'inquinamento acustico derivante dai mezzi utilizzati e le metodologie di contenimento del rumore.

Nella procedura di lavoro esposta nel POS dovranno essere descritte le modalità di esecuzione delle demolizioni. Definirà esattamente gli specifici DPI che il personale adotterà durante le fasi di demolizione (elmetto, protezione acustica, occhiali e guanti da lavoro).

### **13.7 REALIZZAZIONE DEI PALI DI FONDAZIONE (RISCHIO 3)**

Nella tratta T2, in corrispondenza dell'attraversamento sotto l'autostrada e la tangenziale di Bologna, saranno realizzate delle paratie di pali da 800 mm; causa la ridotta luce libera sotto l'impalcato autostradale le lavorazioni dovranno necessariamente eseguirsi con una macchina di piccole dimensioni per non interferire con le strutture esistenti.

Dovrà essere realizzato un pre-scavo fino alla quota della fondazione della struttura in c.a. esistente, per consentire l'ingresso e la lavorazione che tuttavia dovrà avvenire con ausilio di armature pre-assemblate di ridotte dimensioni.

Inoltre si dovrà prevedere un coordinamento con l'ente gestore dell'autostrada e della tangenziale al fine di concordare le modalità operative e le aree di lavoro in funzione delle tempistiche di esercizio.

Per eseguire lo scavo del terreno, la macchina si posizionerà in un punto precedentemente individuato e preparato, previo controllo ed accertamento della solidità del terreno. Prima dell'utilizzo verrà stabilizzata adeguatamente e quindi si procederà a delimitare e proteggere l'area circostante per impedire il passaggio di personale non autorizzato. La macchina trivellatrice eseguirà la perforazione fino alla quota di progetto. Nessun operaio dovrà operare nel raggio di azione della trivella.

Durante la perforazione, lo scavo verrà riempito con fango bentonitico, tramite l'ausilio di apposita macchina dotata di pompa. L'operatore a terra rimarrà a distanza di sicurezza dal foro, il quale risulterà protetto dall'avanpozzo.

Si realizzerà una coronella di rilevato con funzione di protezione da eventuali spargimenti accidentali dei fanghi bentonitici, introducendo pianali di camminamento per evitare pericoli di scivolamenti e cadute.

Si procederà poi alla posa della gabbia di armatura con apposito apparecchio di sollevamento il quale si posizionerà (controllando preventivamente la consistenza del terreno) nella zona antistante il foro, posizionerà gli stabilizzatori, impiegando degli adeguati sottopiedi per la distribuzione del carico. Si aggancerà la gabbia con funi di sollevamento supplementari aventi adeguata portata e ganci a norma con chiusura all'imbocco, in 4 punti equidistanti della gabbia di armatura. Prima di eseguire il sollevamento si segnalerà l'operatività del mezzo mediante il girofaro, e la manovra con apposita segnalazione acustica. La gabbia una volta sollevata sarà guidata all'interno del foro per mezzo di funi di adeguata misura da due addetti a terra, i quali avranno l'accortezza di operare tirando in maniera obliqua e da distanza di sicurezza sia dal foro (protetto con l'avanpozzo) che dal braccio dell'apparecchio.

La gabbia dovrà essere giuntata con il pezzo successivo, dopo aver infilato la prima parte, si bloccherà la stessa con un oggetto a contrasto fissato trasversalmente alla gabbia, si ripeterà l'operazione di sollevamento portando la gabbia in prossimità dell'altra per effettuarne la giunzione; terminata questa operazione, mediante sollevamento progressivo di qualche centimetro del tiro della gru con segnalazioni al manovratore del mezzo, si controllerà la tenuta e si ripeteranno le operazioni sino al completamento della gabbia di armatura (due, tre o quattro parti di gabbia previste). Appena possibile e comunque prima dell'inizio di ogni manovra, gli addetti si allontaneranno dalla zona interessata al sollevamento. Posata la gabbia di armatura si procederà alle operazioni di getto. L'autobetoniera si posizionerà nei pressi del foro ma prestando attenzione a lasciare sempre un franco di almeno 70 cm. Le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera al foro saranno guidate da personale a terra.

Il calcestruzzo, avendo peso specifico superiore al fango bentonitico andrà a posizionarsi a fondo foro. Il calcestruzzo contribuirà ad innalzare il livello del fango, il quale sarà aspirato da apposita elettropompa preventivamente posizionata all'esterno del foro, il fango verrà poi stoccato in vasca adiacente e riutilizzato per successive trivellazioni. L'operazione avrà termine quando tutto il fango verrà rimosso ed il palo completamente gettato. I fanghi bentonitici di risulta saranno stoccati in apposite vasche rese impermeabili, onde evitare pericoli di infiltrazione nel terreno circostante e percolamento nelle acque fluviali, saranno smaltite da Ditta Specializzata autorizzata al trasporto, la quale dovrà rilasciare formulario di avvenuto smaltimento.

Rischi particolari:

I pali sono realizzati al di sotto dell'impalcato autostradale, pertanto diviene necessario predisporre un preciso coordinamento con Autostrade SPA per stabilire modalità di interruzione della circolazione autostradale in caso di problematiche da valutare con l'ente gestore prevedendo, nel caso, lavorazioni notturne.

La lavorazione comporta la presenza di un foro di notevole profondità costantemente aperto sino al getto di calcestruzzo.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà indicare nel dettaglio le procedure di coordinamento con Autostrade per le lavorazioni sotto l'impalcato autostradale. Altresì saranno dettagliate le procedure di trattamento (confinamento e smaltimento) dei fanghi bentonitici. Sul POS dell'impresa saranno riportate chiare istruzioni sulla tipologia dei DPI che dovranno essere in uso al personale durante

l'esecuzione dei lavori.

Il foro del palo sarà delimitato da una parapetto ed a lavorazioni sospese (fine turno e notturna) sarà coperto con pianale in legno o lastra di acciaio ad occlusione integrale.

### **13.8 SCAPITIZZATURA TESTE PALI E DIAFRAMMI (RISCHIO 2)**

Si eseguirà la scapitizzazione, per scoprire l'armatura dei pali e dei diaframmi strutturali alla quota prevista. Detta demolizione sarà eseguita da escavatore dotato di martellone, durante la lavorazione non saranno presenti operai sul fondo dello scavo. Le opere di finitura delle demolizioni saranno eseguite tramite l'ausilio del martello demolitore, gli addetti alla fase indosseranno protettori auricolari.

Il materiale di risulta sarà quindi caricato su camion e conferito a discariche autorizzate.

Rischi particolari:

Sono dovuti alla presenza di carichi pesanti in movimentazione aerea durante la fase di carico delle macerie.

Per la demolizione del c.a. gli addetti ai lavori dovranno munirsi di appositi DPI (mascherina, occhiali di sicurezza, guanti in gomma e grembiule, ecc); dovranno inoltre evitare la ripetuta esposizione e durante la manipolazione non mangiare, bere o fumare.

Rischi causati dall'interferenza tra i mezzi di cantiere e gli operatori con il traffico veicolare, in particolare durante le fasi di predisposizione della segnaletica e delle recinzioni di cantiere.

Rischi dovuti allo svolgimento delle operazioni di demolizione. In particolare dovrà essere effettuata una ricognizione preventiva delle strutture da abbattere per rilevare adeguati piani di lavoro.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà contenere le tecniche esecutive per la demolizione, carico, il trasporto, scarico e stoccaggio a piè d'opera delle macerie.

### **13.9 REALIZZAZIONE DEI CORDOLI DI COLLEGAMENTO DEFINITIVI (RISCHIO 2)**

Completata la scapitizzazione delle teste dei pali e dei diaframmi, si procederà alla realizzazione dei cordoli di collegamento definitivi previsti a progetto.

L'attività sarà preceduta da un primo scavo generale di livellamento del terreno di lavoro.

Le sottofasi delle attività risultano come di seguito descritte:

- allestimento cassetture
- posa del ferro nei casseri
- esecuzione del getto mediante pompa

### **13.10 ESECUZIONE MICROPALI VERTICALI ED INCLINATI (RISCHIO 3)**

L'esecuzione della piazzola per la realizzazione dei micropali, sarà eseguita da pala meccanica che spianerà l'area improntando il piano alla quota della testa palo. Un piccolo mezzo di cantiere provvederà successivamente alla compattazione del terreno.

Le sottofasi sono riassumibili in:

- approntamento della piazzola di posizionamento del mezzo di trivellazione;
- trivellazione del terreno sino alla quota di progetto;
- posa del tubo armatura;
- iniezione a pressione del calcestruzzo.

L'esecuzione della piazzola per la realizzazione dei micropali, sarà eseguita da pala meccanica che spianerà l'area improntando il piano alla quota della testa palo. Un piccolo mezzo di cantiere provvederà successivamente alla compattazione del terreno.

Per eseguire la trivellazione del terreno, la macchina si posizionerà nel punto precedentemente individuato e preparato, previo controllo ed accertamento della solidità del terreno. La trivella avrà tutti gli organi di movimento segregati; prima dell'utilizzo, verrà stabilizzata adeguatamente, si controlleranno sia il sistema di aggancio della trivella, sia le protezioni del tamburo di sollevamento, quindi si procederà a delimitare e proteggere l'area circostante per impedire il passaggio di personale non autorizzato. La macchina trivellatrice eseguirà la perforazione fino alla quota di progetto. Nessun operaio dovrà operare nel raggio di azione della trivella.

Si procederà poi all'inserimento del tubo di armatura. La movimentazione del tubo avverrà con piccoli mezzi di cantiere e sarà mantenuto il più possibile prossimo al terreno. Il tubo sarà portato in posizione verticale mantenendolo guidato tramite almeno una coppia di funi tenute da due operatori distinti.

Prima di eseguire il sollevamento si segnalerà l'operatività del mezzo mediante il girofaro, e la manovra con apposita segnalazione acustica.

Durante la manovra di posa del tubo nella sede del foro, nessun operatore sosterrà nel raggio di azione della macchina. Un preposto controllerà il corretto svolgimento dell'operazione guidando le manovre dell'addetto alla macchina.

Posato il tubo armatura si procederà alle operazioni di iniezione del calcestruzzo. L'autobetoniera si posizionerà nei pressi del foro ma prestando attenzione a lasciare sempre un franco di almeno 70 cm. Le manovre di avvicinamento dell'autobetoniera al foro saranno guidate da personale a terra.

L'iniezione del calcestruzzo avverrà in fasi successive. Ad ogni "spinta" si controllerà lo stato delle parti in pressione delle macchine utilizzate. Durante ogni "spinta" nessun addetto stazionerà in prossimità degli organi in pressione; l'area di lavoro delle macchine in pressione sarà delimitata da recinzione per impedire l'avvicinamento al personale non addetto.

Rischi particolari:

Presenza di macchine con organi in movimento. Presenza di macchine con parti ad elevata pressione.

Alcuni micropali sono realizzati in prossimità della linea ferroviaria, pertanto diviene necessario predisporre un preciso coordinamento con FER per stabilire modalità di interruzione della TE e

della circolazione ferroviaria durante l'esecuzione della trivellazione e della successiva posa del tubo di armatura prevedendo lavorazioni notturne ed in IPO (vedasi cronoprogramma lavori).

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà fornire la procedura, concordata con FER, sulle modalità di utilizzo della macchina di trivellazione dei micropali e di getto del calcestruzzo in pressione, in presenza della T.E.

## 13.11 REALIZZAZIONE GALLERIA ARTIFICIALE

La soluzione progettuale prevede l'adozione della metodologia di scavo "top-down" mentre in alcuni punti ben individuati quali, rampe di accesso e aree in cui la soletta verrà realizzata in seconda fase, l'impiego di puntelli provvisori e successiva posa di travi prefabbricate e getto integrativo.

### 13.11.1 Realizzazione soletta di copertura tra i cordoli (rischio 2)

La prima fase consiste nello spianamento del terreno e nella posa in opera di un tavolato piano che fungerà da cassero inferiore.

Si procederà alla cassetatura laterale ed al posizionamento dei ferri di armatura. Questi saranno portati in loco opportunamente imbracati.

I ferri di ripresa sporgenti verranno protetti adeguatamente con tavolato o appositi cappellotti plastici. Sui ferri di armatura degli estradossi della soletta, verranno predisposti tavolati continui per permettere il cammino degli operai nel proseguo dei lavori.

Il mezzo per il getto accederà dagli appositi ingressi individuati nelle tavole di cantierizzazione.

Un preposto coordinerà direttamente le operazioni di carico per il corretto passaggio delle informazioni tra l'addetto al tubo di getto e l'operatore alla macchina addetta al getto.

### 13.11.2 Posa puntelli (zone in assenza di soletta superiore) (rischio 2)

Si procederà al montaggio dei puntelli provvisori intestati su apposite selle posizionate sui cordoli di coronamento. I puntelli saranno costituiti da tubi in acciaio, che dovranno essere movimentati mediante idoneo apparecchio di sollevamento. I puntelli dovranno essere vincolati ai cordoli con adeguato sistema in modo che non possano cadere inaspettatamente nello scavo sottostante in caso di urto da parte di mezzi d'opera.

### 13.11.3 Scavo gallerie con tecnica "top-down" (rischio 3)

Lo scavo sarà effettuato a tratti. Durante le lavorazioni si dovrà evitare la presenza di personale nel raggio d'azione delle macchine operatrici, il materiale dovrà essere immediatamente caricato su automezzi per l'allontanamento.

I mezzi per lo scavo e per lo smarino accederanno dagli appositi ingressi individuati nelle tavole di cantierizzazione.

Man mano che si procede nello scavo, si dovrà provvedere al disgiungimento della superficie interna dei diaframmi, dei pali e della soletta superiore precedentemente realizzata.



La presenza della soletta superiore ed in alcuni tratti dei puntelli condizionerà il completamento degli scavi. L'escavatore dovrà procedere con cautela in considerazione della vicinanza tra i puntelli ed il raggio del suo braccio.

Il personale addetto al controllo ed alle manovre degli automezzi dovrà posizionarsi a distanza di sicurezza dallo scavo per non interferire con i mezzi d'opera.

L'altezza della soletta di copertura e dei puntelli rispetto al fondo scavo è di sufficiente al passaggio delle macchine operatrici, ma si dovrà comunque prestare attenzione nel momento della movimentazione del materiale di scavo e del carico su automezzi. È previsto che lo scavo a macchina sia assistito da personale a terra che segnali all'operatore eventuali manovre potenzialmente interferenti con i puntelli. Prima di accedere al fondo dello scavo per eseguire le lavorazioni previste si dovrà verificare la presenza di eventuale materiale rimasto attaccato alla soletta superiore ed ai puntelli e provvedere al suo distacco.

Rischi particolari:

I rischi sono dovuti alle possibili cadute dall'alto di materiale all'interno dello scavo e alla presenza della soletta e dei puntelli. Tutte le lavorazioni sono da considerarsi a rischio di caduta di materiale dall'alto e pertanto sarà obbligatorio l'uso del caschetto a tutti coloro che devono accedere allo scavo.

Indicazioni per il POS:

Il POS fornirà in particolare le misure specifiche di sicurezza e le procedure di scavo che intende adottare.

Il POS fornirà in particolare le misure di vigilanza e di evacuazione in caso di allagamento del fondo scavo.

#### 13.11.4 Realizzazione della soletta di fondazione (rischio 2)

Completato lo scavo si precederà con il getto del magrone di sottofondo e la realizzazione della platea di fondazione. Dopo la posa in opera della guaina impermeabilizzante si procederà alla casseratura della soletta di base e al posizionamento dei ferri di armatura. Questi saranno portati in loco con mezzo idoneo sfruttando le rampe di accesso, oppure calcandoli dall'alto facendo attenzione alla presenza dei puntelli.

Per il sollevamento dei fasci di ferro sagomato è vietato utilizzare i legacci che lo stabilimento di provenienza predispone al solo scopo di tenere unite le barre della stessa tipologia

I ferri di ripresa sporgenti verranno protetti adeguatamente con tavolato o appositi cappellotti plastici. Sui ferri di armatura degli estradossi della soletta di base, verranno predisposti tavolati continui per permettere il cammino degli operai nel proseguo dei lavori. Il mezzo per il getto si posizionerà a volte all'esterno delle rampe ed a volte all'interno.

Un preposto coordinerà direttamente le operazioni di carico per il corretto passaggio delle informazioni tra l'addetto al tubo di getto e l'operatore alla pompa getto.

Rischi particolari:

I rischi sono dovuti alle possibili cadute dall'alto di materiale all'interno dello scavo, alla presenza dei puntelli ed al possibile allagamento del fondo scavo. Tutte le lavorazioni previste nell'area sono da considerarsi a rischio di caduta di materiale dall'alto e pertanto sarà obbligatorio l'uso del caschetto a tutti coloro che devono accedere allo scavo.

Indicazioni per il POS:

Il POS fornirà in particolare le misure di vigilanza e di evacuazione in caso di allagamento del fondo scavo.

### 13.11.5 Realizzazione delle rifodere in calcestruzzo (rischio 3)

Per quanto concerne le opere in elevazione si provvederà alla realizzazione di ponteggio. Gli addetti al montaggio e smontaggio del ponteggio, utilizzeranno la cintura di sicurezza ed imbracatura e che la stessa sia fissata ad idonea fune di trattenuta assicurata in punti ben saldi dalla parte di ponteggio già realizzata o direttamente sui ferri di armatura. Gli addetti a questa fase dovranno avere l'idoneità medica a lavorare in altezza (data dal medico competente dell'Impresa esecutrice in sede di visite mediche periodiche). Si dovrà provvedere ad attuare tutte le misure necessarie onde evitare la caduta di persone e di cose ovvero prevedendo parapetti, fermapiede, ecc, sul perimetro dell'area di lavoro. Il montaggio e lo smontaggio dovrà essere eseguito sotto la diretta sorveglianza del preposto o rappresentante della sicurezza, sarà oggetto continuo di manutenzioni e verifiche da parte dello stesso con controllo costante del piano di servizio al fine di evitare che questo diminuisca la propria tenuta.

Si utilizzerà in prevalenza ferro tondo sagomato presso stabilimenti attrezzati ed idonei. Il ferro tondo sarà prelevato in fasci dall'area di stoccaggio del materiale e trasportato mediante idoneo mezzo di cantiere.

I ferri di ripresa sporgenti verranno protetti adeguatamente, o qualora fosse possibile, dovranno essere piegati verso il basso ripristinandoli all'occorrenza e comunque non prima di assicurare la successiva armatura. Sui ferri di armatura degli estradossi della soletta di base e di copertura, verranno predisposti tavolati continui per permettere il cammino degli operai nel proseguo dei lavori.

I lavoratori dovranno essere idonei alla mansione senza preclusioni a lavorare in altezza o a svolgere lavori faticosi.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà fornire indicazioni sulle procedure per l'esecuzione del getto con tutti gli accorgimenti per le operazioni di vibrazione del calcestruzzo.

Indicherà altresì le dettagliate modalità di montaggio e smontaggio dei casseri in elevazione e dei ponteggi.

### 13.11.6 Posa in opera travi prefabbricate della soletta di copertura e contestuale rimozione dei puntelli provvisori (rischio 3)

Le travi prefabbricate arriveranno dall'impianto di prefabbricazione e verranno immediatamente varate, una ad una ed affiancate tramite idonea autogrù. La successiva fase sarà quella della realizzazione del getto integrativo della soletta sovrastante con relativa posa del ferro.

Si prevede che l'autogrù si posizioni all'esterno delle trincee, da dove procederà al sollevamento degli elementi prefabbricati dopo essersi posizionata con gli stabilizzatori aperti.

La gru poserà in opera gli elementi, coadiuvato dagli addetti che guideranno gli stessi in sede con delle funi di precisione.

Tutto il personale presente dovrà essere coordinato da un preposto con il preciso compito di

trasmettere le corrette informazioni tra l'operatore dell'autogrù ed il personale addetto alla stabilizzazione delle travi.

Gli operai durante il sollevamento non transiteranno mai nel raggio di azione dei mezzi e gli addetti al montaggio raggiungeranno la postazione di lavoro solo al momento in cui le stesse saranno prossime dalla sede definitiva. Ogni movimento o sistemazione delle strutture prefabbricate per il raggiungimento della sede definitiva, avverrà mediante palanchino metallico o con fune, mai con le mani. Gli addetti alla stabilizzazione delle travi saranno dotati di imbracatura di sicurezza agganciata ad una apposita linea vita.

Tutta l'area interessata dall'intervento andrà delimitata per impedire l'accesso a personale non autorizzato.

Per la realizzazione del getto integrativo dell'impalcato stradale si procederà alla cassetatura e al posizionamento dei ferri di armatura collegati ai ferri di armatura dei diaframmi. Questi saranno portati in loco opportunamente imbracati.

I ferri di ripresa sporgenti verranno protetti adeguatamente con tavolato o appositi cappellotti plastici. Sui ferri di armatura dell'estradosso della soletta, verranno predisposti tavolati continui per permettere il cammino degli operai nel proseguo dei lavori.

Un preposto coordinerà direttamente le operazioni per il corretto passaggio delle informazioni tra l'addetto al tubo di getto e l'operatore della pompa.

Rischi particolari:

Durante la movimentazione delle armature tramite autogrù dovrà essere presente il personale strettamente necessario al fine di evitare urti accidentali. Durante le operazioni di getto non si ravvisano rischi particolari.

Contestualmente si procederà allo smontaggio dei puntelli provvisori intestati su apposite selle posizionate sui cordoli di coronamento.

Indicazioni per il POS:

Dovrà contenere il piano di varo delle travi.

Nella procedura di lavoro esposta nel POS dovranno essere messe in evidenza le eventuali procedure di movimentazione e posa dei ferri di armatura.

Il POS svilupperà una planimetria col posizionamento dei singoli mezzi durante le lavorazioni.

## **13.12 REALIZZAZIONE GALLERIA NATURALE**

### **13.12.1 Preconsolidamento del fronte di scavo - Infilaggi (rischio 3)**

Questa fase viene applicata solo in particolari casi ed anticipa la fase lavorativa della perforazione, dello scavo a piena sezione con mezzi meccanici, del disgiungimento di sicurezza, dello smarino, della posa delle centine e rete elettrosaldata e dell'esecuzione dello spritz beton.

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- venga predisposta l'area di lavoro al fronte scavo, verificando la consistenza del piano di appoggio e stabilizzazione del posizionatore;

- venga predisposta a lato del posizionatore l'area di stoccaggio dei tubi metallici;
- venga predisposta l'area di stoccaggio materiale, posizionamento dell'impianto per la miscelazione e iniezione della malta cementizia;
- la lavorazione sia diretta e coordinata da un capo squadra "preposto";
- il materiale perforato sia opportunamente bagnato per abbattere la polvere;
- il personale a terra sia fuori dal raggio d'azione della macchine ed indossi idonei D.P.I. antirumore e polveri;
- il sistema di ventilazione sia efficiente e i mezzi siano dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- l'area dei lavori interessata all'operazione sia adeguatamente delimitata e segnalata con idonei cartelli per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- tutti i mezzi e le attrezzature dovranno essere verificati periodicamente, da parte dell'officina di cantiere, per garantire l'efficienza richiesta agli stessi e garantire così l'integrità fisica degli addetti all'uso;
- venga controllata periodicamente la taratura dell'impianto di pompaggio;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine;
- il personale deve periodicamente essere informato e formato sui rischi specifici onde stabilire i tempi necessari, affinché i mezzi in dotazione siano sottoposti alle verifiche per l'eliminazione di eventuali inconvenienti;
- la segnaletica di sicurezza, sia correttamente posizionata;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale;
- sia presente nelle vicinanze un estintore e una cassetta di pronto soccorso.

Gli operatori devono essere dotati, oltre che della normale attrezzatura antinfortunistica costituita da casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, di idonei otoprotettori e di occhiali di protezione contro le schegge per le operazioni di perforazione. In presenza di polveri usare le normali mascherine bocca-naso di carta.

Le fasi lavorative possono essere così contraddistinte e sintetizzate:

- esecuzione dei fori tramite posizionatore;
- inserimento dei tubi valvolati;
- iniezione con malta cementizia (intasamento).

Rischi particolari:

- Seppellimento sprofondamento.
- Schiacciamento da macchina operatrice.
- Contatto accidentale con macchina operatrice.
- Scoppio tubazioni in pressione.
- Caduta di materiale dall'alto.

- Distacco di materiale roccioso.
- Proiezione di materiale (schizzi di malta).
- Caduta dall'alto.
- Scivolamento, cadute a livello.
- Lesioni dorso lombari.
- Abrasioni.
- Rumore.
- Polveri.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

### 13.12.2 Scavo mediante mezzi meccanici (rischio 3)

Questa fase viene applicata, indicativamente, per materiali sciolti, zona di faglia e tratte di imbocco.

Lo scavo di avanzamento sarà eseguito a piena sezione con l'impiego di escavatore cingolato dotato di martello demolitore (possibilmente tipo silenzioso) o benna di scavo.

Questa fase lavorativa è da considerarsi assai delicata per quanto concerne la produzione di gas di scarico e polveri da lavorazione. Pertanto la macchina operatrice dovrà essere conforme alle direttive CE ed avere la marmitta catalitica o sistemi equivalenti e l'uscita del tubo di scappamento posizionato in modo da non sollevare polvere.

Lo scavo dovrà iniziarsi partendo dalla parte superiore della sezione, sotto la stretta sorveglianza di un capo squadra "preposto" e secondo le indicazioni che lo stesso darà all'operatore in relazione delle condizioni di stabilità del fronte.

Il preposto indicherà all'escavatorista eventuali tratte o punti instabili (dove il materiale già demolito potrebbe comunque restare ancora nella sede, perché trattenuto da resistenze coesive residue).

Infine lo stesso Capo Squadra, dopo che l'operatore avrà ripassato con il martellone questi punti segnalati, dovrà accertare la perfetta pulizia ed integrità della superficie scavata (disgaggio) prima di autorizzare l'inizio delle fasi successive del ciclo di lavoro.

Il materiale scavato verrà allontanato dalla zona di scavo tramite autocarri.

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area sia ben illuminata;
- la cabina dell'escavatore sia stata costruita con robusto telaio di protezione in struttura metallica e possibilmente insonorizzata e il mezzo sia munito di tutti i dispositivi di segnalazione luminosa ed acustica;
- le parti trasparenti dell'escavatore siano protette con pannelli metallici in maglia di rete;

- la lunghezza degli organi lavoratori del mezzo, siano tali da permettere all'operatore di lavorare stazionando nel tratto di scavo già precedentemente posto in sicurezza;
- l'operatore faccia lavorare il braccio del martellone con un'inclinazione  $\geq$  di 90° per evitare la caduta di materiale sulla cabina dell'escavatore;
- l'escavatore sia dotato dell'attrezzatura (spruzzatore d'acqua collegato al carro della macchina) per l'abbattimento delle polveri durante lo scavo;
- la lavorazione sia diretta e coordinata da un capo squadra "preposto";
- il materiale scavato sia opportunamente bagnato per abbattere la polvere;
- il personale a terra sia fuori dal raggio d'azione delle macchine;
- gli operatori devono essere dotati, oltre che della normale attrezzatura antinfortunistica costituita da casco, guanti e scarpe di sicurezza con suola imperforabile, di idonei otoprotettori. In presenza di polveri usare le normali mascherine bocca-naso di carta;
- il sistema di ventilazione sia efficiente e i mezzi siano dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- l'area dei lavori interessata all'operazione sia adeguatamente delimitata e segnalata con idonei cartelli per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- tutti i mezzi dovranno essere verificati periodicamente, da parte dell'officina di cantiere, per garantire l'efficienza richiesta agli stessi e garantire così l'integrità fisica degli addetti all'uso;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine;
- il personale deve periodicamente essere informato e formato sui rischi specifici onde stabilire i tempi necessari, affinché i mezzi in dotazione siano sottoposti alle verifiche per l'eliminazione di eventuali inconvenienti;
- la segnaletica di sicurezza, sia correttamente posizionata;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale;
- sia presente nelle vicinanze un estintore e una cassetta di pronto soccorso.

#### Rischi particolari:

- Seppellimento sprofondamento.
- Schiacciamento da macchina operatrice (escavatore).
- Contatto accidentale con macchina operatrice.
- Caduta di materiale dall'alto.
- Distacco di materiale roccioso.
- Proiezione di materiale.
- Scivolamento, cadute a livello.
- Rumore, Vibrazioni.
- Polveri, e fibre.



- Fumi.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

### 13.12.3 Smarino e Pulizia (rischio 3)

Durante la fase di smarino il preposto verificherà che all'interno del cavo tutto sia a posto e disporrà affinché un operaio di fiducia si rechi e sia presente in discarica per verificare la fase di scarico dai dumper in discarica.

La fase di smarino viene normalmente eseguita con una pala gommata o cingolata che carica continuamente i dumper che a sua volta dovranno essere presenti in numero sufficiente ed adeguati allo scopo.

Questa fase lavorativa è da considerare assai delicata per quanto concerne la visibilità, la produzione di gas di scarico e polveri da lavorazione. Pertanto gli automezzi e le macchine operatrici semoventi da impiegare in galleria devono essere conformi alle direttive CEE e dovranno avere:

- autocarri: luci anteriori e posteriori;
- macchine operatrici con motore endotermico: marmitte catalitiche o sistemi equivalenti e uscita del tubo di scappamento posizionato in modo da non sollevare polvere;
- le inversioni di marcia possono essere effettuate vicino al fronte (autocarri per smarino) e lungo il percorso in sotterraneo (se segnalati).

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area sia ben illuminata;
- l'attività dell'escavatore con martellone (per la riduzione di dimensione di grossi massi) sia coordinata dalle segnalazioni di un uomo a terra ed il mezzo sia provvisto di robusta cabina di manovra con le parti trasparenti protette con pannelli metallici in maglia di rete e lampeggiante luminoso;
- l'area dei lavori interessata all'operazione di caricamento del materiale su camion/dumper sia adeguatamente delimitata per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- il cassone del camion non venga riempito con una quantità di materiale superiore alla portata del mezzo e il carico, venga sistemato in maniera tale da non cadere durante il trasporto;
- se il materiale viene scaricato al bordo estremo della discarica, è necessario creare un cordolo di sicurezza, con lo stesso materiale da smarino, onde evitare il ribaltamento del mezzo lungo la scarpata;
- tutti i mezzi dovranno essere verificati periodicamente, da parte dell'officina di cantiere, per garantire l'efficienza richiesta agli stessi e garantire così l'integrità fisica degli addetti all'uso;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine;

- il personale deve periodicamente essere informato e formato sui rischi specifici onde stabilire i tempi necessari, affinché i mezzi in dotazione siano sottoposti alle verifiche per l'eliminazione di eventuali inconvenienti.

Gli stessi utilizzatori devono ricevere adeguate istruzioni sul comportamento giornaliero relativo ai controlli di:

- pressione dei pneumatici;
- che i pneumatici non presentino tagli o screpolature profonde (lo scoppio di un pneumatico può essere pericoloso);
- efficienza dei freni;
- efficienza e pulizia dei segnali luminosi (fari accesi in galleria, lampeggiatori di direzione, luci di posizione, stop, girofari, dispositivi lampeggianti a luce rossa per retromarcia);
- segnalazioni acustiche (cicalino retromarcia, claxon funzionanti);
- funzionamento ed efficienza dei tercicristalli e degli specchi retrovisori;
- il conduttore dei mezzi deve essere istruito e lo stesso, durante la guida del mezzo in cantiere e sulle strade esterne, dovrà rispettare le norme sulla circolazione stradale;
- le vie di transito all'interno della galleria devono presentarsi in buono stato (opportunamente livellate e mantenute in buona efficienza);

Gli operatori dei mezzi che accedono in galleria devono:

- mantenere la destra del senso di marcia ed accendere i dispositivi di illuminazione ed il girofaro;
- devono segnalare eventuali sorpassi di mezzi lenti (macchine operatrici);
- devono ridurre la velocità (sino a passo d'uomo) in corrispondenza di strettoie, in vicinanza o sotto postazioni lavorative con presenza di personale e in caso di strettoia, devono dare la precedenza a mezzi in fase di uscita dalla galleria;
- il personale a terra deve operare fuori dal raggio d'azione delle macchine ed indossare idonei D.P.I. antirumore;
- durante la fase di carico l'autista deve abbandonare la cabina del mezzo;
- durante la fase di smarino, i mezzi in attesa di caricare il materiale, qualora la postazione sia già occupata da un altro mezzo, dovranno sostare parcheggiati sul lato destro a debita distanza, per non intralciare la manovra di uscita o deflusso di altri mezzi o altre lavorazioni in corso, e per non impedire la visibilità dei mezzi che procedono nei due sensi di marcia, seguendo le istruzioni dell'addetto capo squadra (segnalatore a terra);
- il sistema di ventilazione sia efficiente e i mezzi siano dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- l'area dello smarino sia opportunamente bagnata per abbattere la polvere;
- il personale operi sempre al di sotto di tratte di galleria già stabilizzate;
- la segnaletica di sicurezza, sia correttamente posizionata;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale;

- sia presente nelle vicinanze un estintore e una cassetta di pronto soccorso.

Le fasi lavorative possono essere così contraddistinte e sintetizzate:

- Carico smarino; la rimozione del materiale proveniente dallo scavo della galleria (smarino) sarà effettuata a mezzo di pala caricatrice provvista di cabina.
- Trasporto smarino; verrà effettuato con appositi autocarri o dumpers.

Rischi particolari:

- Seppellimento sprofondamento.
- Schiacciamento da macchina operatrice (pala, escavatore).
- Investimento da autocarro.
- Caduta di materiale dall'alto (materiale roccioso).
- Scivolamento, cadute a livello.
- Rumore, Vibrazioni.
- Polveri, e fibre.
- Fumi.
- Olii minerali e derivati.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

#### 13.12.4 Disgaggio di sicurezza (rischio 3)

Il capo squadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, dovrà provvedere:

- al disgaggio di sicurezza sia del fronte che della volta; questa fase è molto delicata e pericolosa e dovrà essere eseguita dai minatori manualmente utilizzando apposite aste. L'attività consiste nel rimuovere il materiale roccioso instabile e pericoloso lungo il contorno di scavo dapprima con martellone e successivamente manualmente dai minatori. La corretta esecuzione da garanzia di sicurezza, specialmente al fronte in quanto, con l'acqua e le vibrazioni della perforazione, si possono staccare dei frammenti di materiale durante la manovra di caricamento.

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area dei lavori sia adeguatamente delimitata per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- l'area sia ben illuminata;
- il sistema di ventilazione sia efficiente e i mezzi siano dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- le vie di transito abbiano almeno un franco di 70 cm per lato per il passaggio dei pedoni;
- indicare con dei cartelli il lato della galleria per il traffico pedonale;

- la segnaletica di sicurezza, con particolare riguardo al pericolo di caduta dall'alto e all'uso dei dispositivi di protezione individuale, sia correttamente posizionata;
- il personale operi fuori dal raggio d'azione delle macchine;
- l'attività dell'escavatore con martellone sia coordinata dalle segnalazioni di un uomo a terra;
- il personale operi sempre al di sotto di tratte di galleria già stabilizzate;
- il martello demolitore sia angolato a più di 90° rispetto al braccio portante dell'escavatore in modo che i blocchi di roccia non vadano ad investire il braccio stesso e/o la cabina di manovra;
- l'area dei lavori sia mantenuta sgombra da materiali ed attrezzature non necessarie;
- venga fatto un corretto uso delle macchine ed attrezzature;
- i materiali siano accatastati in modo stabile e sicuro;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine;
- sia presente nelle vicinanze un estintore e una cassetta di pronto soccorso;
- il martellone sia provvisto di: robusta cabina di manovra con le parti trasparenti protette con pannelli metallici in maglia di rete e lampeggiante luminoso.

Le fasi lavorative sono normalmente così contraddistinte:

- ispezione del fronte;
- disaggio con il martellone da posizione protetta;
- disaggio a mano con aste da posizione già "pulita" dai residui.

Rischi particolari:

- Seppellimento sprofondamento.
- Traumi connessi con l'uso dell'escavatore/pala.
- Investimento da macchina operatrice (sollevatore).
- Caduta materiale dall'alto.
- Distacco roccia.
- Scivolamento, cadute a livello.
- Polveri, Rumore, Vibrazioni.
- Fumi.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

### 13.12.5 Perforazione chiodi, posa chiodi (rischio 3)

Questa fase costruttiva viene eseguita per il preconsolidamento del contorno della galleria e consta nella realizzazione di bulloni tiranti tipo "Ankral" a testa espansiva, poi cementati, per ragioni di durabilità a lungo termine e maggior sicurezza allo sfilamento per le maestranze addette alla posa in sede.

Tale lavorazione verrà effettuata perforando il contorno della galleria utilizzando il jumbo a bracci e il carro piattaforma sviluppabile con cestello e verrà eseguita al termine di ogni avanzamento, a cui seguirà la posa del primo strato di spritz beton per la messa in sicurezza della galleria.

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere, in particolare:

- allontanare dall'area di intervento le maestranze non direttamente interessate alla lavorazione;
- far utilizzare costantemente i D.P.I. che devono essere personalmente mantenuti in buono stato di conservazione e pulizia, dal lavoratore a cui sono stati consegnati;
- in particolar modo il personale che è sottoposto durante le lavorazioni a una esposizione superiore agli 85 db, dovrà indossare la cuffia antirumore;
- far aggiornare i collegamenti elettrici di terra e verificare l'integrità dell'isolamento dei cavi;
- segnalare la presenza dei cavi elettrici;
- il collegamento elettrico al jumbo dovrà essere eseguito dall'elettricista;
- il jumbo dovrà essere dotato di cabina di protezione contro la caduta di materiali dall'alto o di proiezioni di detriti e con installata aria condizionata;
- verificare la stabilizzazione della macchina;
- assicurare che nella zona di lavoro l'impianto di illuminazione abbia un valore minimo di illuminazione pari a 200 Lux;
- l'addetto alla posa dei chiodi non dovrà mai sottostare sotto il chiodo stesso ma operare ponendosi con il cestello lateralmente e a debita distanza;
- mantenere costantemente un efficiente sistema di ventilazione e dotare le macchine di filtri/depuratori per gas di scarico;
- assicurare la presenza di un autoveicolo per il primo soccorso e con a bordo la cassetta di medicazione;
- l'impianto di ventilazione dovrà essere dotato di anemometro per la rilevazione della velocità dell'aria all'interno della galleria;
- eseguire periodicamente la rilevazione dei gas di scarico con apposito misuratore automatico digitale dotato di fiale colorimetriche specifiche per CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S e gas nitrosi;
- assicurare la presenza di un estintore nelle immediate vicinanze.

Le fasi lavorative sono normalmente così contraddistinte:

- piazzamento “jumbo”; collegamento cavo elettrico, e collegamento della rete idrica;
- perforazione; esecuzione dei fori con jumbo elettroidraulico munito di stabilizzatori;
- allontanamento “jumbo”; trasferimento all'esterno per la manutenzione e il controllo;
- posa chiodi (sollevamento con cestello); inserimento e serraggio del chiodo con chiave dinamometrica in modo da pretensionarlo;
- iniezione malta cementizia; In base alle convergenze, si procede successivamente all'iniezione con malta cementizia (boiaccia, utilizzando una pompa a pistoncini) avendo cura di aver prima fatto defluire i detriti della perforazione.

#### Rischi particolari:

- Investimento/contatto da macchina operatrice (jumbo, sollevatore, ecc.).
- Stritolamento tra macchine.
- Ribaltamento scale.
- Cadute dall'alto.
- Scivolamento, cadute di livello.
- Schizzi di malta.
- Caduta di materiale dall'alto (distacco di roccia).
- Movimentazione manuale dei carichi.
- Scoppio tubazioni in pressione.

#### Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

### 13.12.6 Esecuzione di Spritz Beton - 1<sup>a</sup> fase (rischio 3)

Questa fase viene applicata per sottrarre, il più presto possibile, al contatto con l'aria la roccia nuda (evitare il collassamento del materiale venuto a contatto con l'aria).

Consiste nello spruzzare con attrezzatura di getto (pompa da spritz autocarrata munita di lancia telecomandata che consente all'operatore di mantenersi costantemente a distanza di sicurezza sia dall'area da rivestire sia lontano dalla bocca di spruzzo della lancia).

La particolare miscela di calcestruzzo (spritz beton) viene addizionata, all'atto dello spruzzo, con un accelerante di presa liquido a base di silicato di sodio. Il serbatoio per l'accelerante è alloggiato in genere sul carro della macchina.

Il conglomerato cementizio (spritz beton) può essere additivato con fibre d'acciaio per ragioni di sicurezza delle maestranze che altrimenti dovrebbero disporre la rete elettrosaldata sulla volta in roccia non ancora rinforzata.

Questa fase lavorativa è da considerare assai delicata per quanto concerne la produzione di infiammazioni/lesioni provocate dall'accelerante di presa (silicato di sodio), di gas di scarico prodotti dalle macchine (pompa e autobetoniera) e dalle polveri di lavorazione. Pertanto le macchine dovranno essere conformi alle direttive CEE ed avere la marmitta catalitica o sistemi



equivalenti e l'uscita del tubo di scappamento posizionato in modo da non sollevare polvere.

Il conglomerato cementizio verrà confezionato all'esterno della galleria e trasportato sul luogo d'impiego con autobetoniere.

Pertanto il personale da impiegare dovrà essere specializzato nel settore e debitamente informato ed istruito.

Il Responsabile di cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area sia ben illuminata;
- il sistema di ventilazione sia efficiente e i mezzi siano dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- la lavorazione sia diretta e coordinata da un capo squadra "preposto";
- per l'impiego della pompa autocarrata per spritz, è necessario seguire scrupolosamente le istruzioni del costruttore sia per l'utilizzo della stessa che per le operazioni di pulizia, mentre la manutenzione deve essere affidata a personale specializzato;
- durante le operazioni di applicazione dello spritz beton, verificare costantemente le valvole delle parti idrauliche e in pressione della macchina;
- che il personale a terra sia fuori dal raggio d'azione delle macchine ed indossi idonei D.P.I. antirumore e polveri;
- l'area interessata dai lavori sia adeguatamente delimitata e segnalata con idonei cartelli per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- il personale dovrà periodicamente essere informato e formato sui rischi specifici onde stabilire i tempi necessari, affinché i mezzi in dotazione siano sottoposti alle verifiche per l'eliminazione di eventuali inconvenienti;
- la segnaletica di sicurezza, sia correttamente posizionata;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale (importante indossare guanti ad evitare possibili danni da dermatite di contatto con il cemento e mascherine di protezione delle vie respiratorie);
- sia presente nelle vicinanze un estintore e una cassetta di pronto soccorso;
- che siano sempre disponibili, per la consultazione presso gli uffici di cantiere, le schede di sicurezza dei prodotti che vengono utilizzati nella specifica lavorazione;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine e che gli stessi siano resi disponibili all'utilizzatore (operatore/autista);
- che le macchine in dotazione siano conformi alle direttive CEE;
- le autobetoniere adibite al trasporto e scarico in galleria, devono avere i depuratori di gas di scarico, sia sul motore principale di traslazione sia sul motore ausiliario che comanda la rotazione della botte.

Rischi particolari:

- Schizzi di miscela negli occhi.

- Urti da macchina (pompa).
- Investimenti/contatto accidentale con pompa-autobetoniera).
- Caduta di materiale dall'alto.
- Distacco di materiale (gunite).
- Proiezione di materiale (gunite).
- Scivolamento, cadute a livello.
- Rumore, Vibrazioni.
- Polveri e Fumi.
- Dermatite da contatto.
- Presenza di fango.
- Presenza gas di scarico.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati e dovrà attuare le disposizioni indicate nella scheda di sicurezza del prodotto (accelerante, additivi, ecc.).

### 13.12.7 Montaggio centine e rete elettrosaldata (rischio 3)

Questa lavorazione viene realizzata nel caso di attraversamento di terreni che necessitano di un sostegno preliminare e precedente al getto di rivestimento definitivo in calcestruzzo.

Il Responsabile di cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che siano rispettate le seguenti misure e cautele di prevenzione nelle varie fasi di lavorazione:

Trasferimento delle centine a piè d'opera:

- imbragare la centina, accertandosi che sia equilibrata, effettuare il sollevamento verticale sino a scavalcare la sponda del mezzo di trasporto;
- accertarsi che sotto la centina e nel raggio di azione del mezzo di sollevamento non vi siano persone estranee all'operazione;
- depositare le centine nelle zone prestabilite e in modo che ne sia garantita la stabilità.

Imbracatura ed agganciamento al fronte:

- si imbragherà la centina con dispositivi a fune metallica a tiro semplice a due tiranti, con ganci e dispositivi automatici di chiusura;
- prima di agganciare il carico all'autogrù, il segnalatore controllerà che il gancio sia sulla verticale della centina per evitare oscillazioni nella manovra di sollevamento;
- l'operaio inserirà i ganci dei tiranti nei due occhielli saldati sulla centina, curerà che il gancio operi a fondo gola, una volta chiuso il dispositivo di chiusura dell'imbocco;

- l'anello dell'imbraco a fune metallica dovrà appoggiare correttamente sul fondo della gola del gancio di sollevamento;
- per evitare il pericolo di infortuni alle mani, l'agganciamento e lo sganciamento degli imbrachi dovranno essere effettuati esclusivamente quando il gancio dell'apparecchio di sollevamento è fermo;
- non sarà possibile escludere o danneggiare il dispositivo per la chiusura dell'imbocco del gancio dell'apparecchio di sollevamento;
- il segnalatore indicherà al manovratore dell'autogrù le manovre da eseguire mediante i segnali con apposito codice;
- le segnalazioni sono di stretta competenza ed esclusiva pertinenza del segnalatore, che si dovrà accertare che l'imbracatura sia a regola d'arte;
- la centina sarà sollevata soltanto di pochi centimetri per controllarne la stabilità; successivamente si dovrà far sollevare il carico all'altezza necessaria per superare tutti gli ostacoli;
- la centina dovrà essere alzata alla minima distanza da terra;
- durante la messa in tensione si avrà cura che le funi non si attorciglino;
- il segnalatore dovrà avere in ogni istante la perfetta e totale visibilità della centina e della traiettoria che la stessa seguirà;
- quando il carico è previsto che debba transitare al di sopra di lavoratori, occorrerà segnalare acusticamente il transito stesso;
- a tal fine il segnalatore darà disposizione al manovratore e se particolarmente possibile esigerà lo spostamento delle persone;
- per agevolare la rimozione delle imbracature, si dovranno predisporre a terra degli spessori sui quali appoggiare le centine;
- nel caso in cui detti spessori, durante la discesa delle centine, debbano essere spostati o tenuti in posizione, tali operazioni non dovranno essere effettuate direttamente con le mani o con i piedi, ma ricorrendo ad idonei distanziali;
- prima di eseguire la movimentazione della centina, occorrerà disporsi in zona di sicurezza e far allontanare le persone che si trovano nelle immediate vicinanze e nelle zone interessate dalla manovra;
- durante il trasporto, la centina sarà tenuta con funi da due operai a distanza di sicurezza.

Posa in opera della centina:

Preassemblaggio a terra

Con l'autogrù verranno posizionati testa a testa, a terra in posizione orizzontale e su spessori, gli elementi che compongono la centina.

Gli elementi delle centine potranno essere assemblati all'esterno, utilizzando cerniere di collegamento, oppure al fronte imbullonando direttamente le flange della centina.

Nel caso gli elementi delle centine siano assemblati all'esterno, una volta trasportate al fronte di scavo, verranno posate a terra e liberate dalle catene di assemblaggio per il trasporto.

Allontanato tutto il personale presente, con l'ausilio dello scalpello del martellone si apriranno uno alla volta i piedritti in maniera tale che non ci sia più interferenza fra loro.

Se le lavorazioni lo permetteranno i piedritti verranno spinti sempre con l'ausilio del martellone fino a quando le flange delle cerniere coincideranno, a tal punto si inseriranno bulloni rendendo solidali fra loro il piedritto e l'elemento di calotta.

Se l'apertura totale dei piedritti non fosse possibile, una volta disincastrati e con l'ausilio del posacentine si solleverà la centina stessa, fino all'altezza della volta della galleria e, sempre con l'uso del martellone si spingerà il piedritto fino a far coincidere le flange dell'imbullonatura.

A questo punto gli operatori posti sul cestello effettueranno l'imbullonatura delle flange, rendendo così la centina pronta per la messa in opera.

#### Posizionamento della centina

Le centine saranno sollevate dal posacentine e poste in opera.

Il manovratore del posacentine dalla cabina dovrà:

a) caso di uso di macchina posa centine munita di cestelli porta persone:

- avvicinare la macchina con i bracci abbassati alla centina posta su spessori a terra;
- azionare gli stabilizzatori;
- predisporre la culla in posizione di presa;
- azionare la culla in posizione di presa della centina;
- alzare il braccio portaculla fino alla posizione verticale;
- sollevare la centina in posizione definitiva.

b) Nel caso di uso di posa centine tipo merlo a pinza o culla:

- avvicinare la macchina posta su spessori a terra o al paramento;
- azionare gli stabilizzatori;
- predisporre la culla o pinza in posizione di presa;
- azionare la culla in posizione di presa della centina;
- alzare il braccio portaculla fino alla posizione verticale;
- azionare il braccio portaculla fino alla posizione verticale;
- trasportare la centina fino alla postazione di tiro;
- sollevare la centina in posizione definitiva.

Nel caso a) durante le fasi di presa, trasporto e sollevamento in posizione verticale della centina non vi saranno addetti sui cestelli.

Una squadra a terra di montatori provvederà a posizionare 2 coppie di catene ( tiranti rigidi) in corrispondenza della metà dei piedritti (una coppia per piedritto), assicurando la centina da montare a quella precedentemente montata e già fissata.

Gli addetti saliranno sui cestelli solo dopo che il preposto avrà selezionato, dal carro, l'uso del cestello, escludendo così le manovre dalla cabina.

L'applicazione dei distanziatori (o catene) verrà effettuata da terra, fino all'altezza di circa m. 1,50 dal piano di lavoro, e, per altezze superiori, con l'ausilio del cestello portapersona.

Montaggio in opera rete elettrosaldata

L'elevatore telescopico (navicella tipo "Girolift Italmacchine" o "MAI-Caterpillar) dovrà essere dotato di:

- comandi di manovra, escludenti quelli del carro, di agevole manovrabilità e non azionabili accidentalmente;
- parapetto normale con arresto al piede;
- protezione superiore parzialmente scorrevole e/o ribaltabile;
- targhetta indicante la portata massima ammissibile del cestello;
- dispositivi di fine corsa;
- dispositivi per discesa controllata;
- dispositivi per mancanza di energia;
- stabilizzatori;
- dispositivi acustico-luminosi di manovra.

Ultimata la posa in opera della centina si procede al montaggio e al fissaggio dei fogli di rete.

Dette operazioni saranno eseguite da due lavoratori, muniti di cintura di sicurezza, che per portarsi in quota utilizzeranno un ponte sviluppabile montato su carro mobile su cui saranno caricati attrezzi d'uso corrente e fogli di rete in quantità non eccedente la portata max. consentita dal costruttore.

La posa in opera dei fogli di rete sarà eseguita partendo dalla parte più alta della calotta, scendendo in sequenza verso il basso.

La rete viene fissata alle catene di collegamento delle centine tramite filo di acciaio.

Durante le operazioni in quota, qualora necessario, i lavoratori addetti indosseranno ed utilizzeranno le cinture di sicurezza in dotazione, fissando la fune di trattenuta nell'apposito punto di ancoraggio, predisposto sul cestello.

Il personale che dovrà operare sarà addestrato all'uso delle cinture di sicurezza.

La preparazione dei fogli di rete con taglio ossiacetilenico dovrà essere eseguito in aree distanti da zone in cui si svolgano lavorazioni con la presenza di lavoratori e da depositi di prodotti e materiali infiammabili.

L'accesso all'area di lavoro è consentito esclusivamente al personale autorizzato.

E' compito e discrezione del preposto (capo-squadra, assistente. capo-imbocco) vigilare e far allontanare il personale non autorizzato.

Nessun lavoratore deve sostare nel raggio di azione della macchina.

E' compito e discrezione del preposto (capo-squadra, assistente. capo-imbocco) vigilare e far allontanare il personale non autorizzato.

Nessun lavoratore deve sostare nell'area di azione della macchina e sotto i cestelli porta

persone durante le lavorazioni di posa dei fogli di rete.

E' compito e discrezione del preposto (capo-squadra, assistente, capo-imbocco) vigilare e far allontanare il personale non autorizzato.

Prima di ogni inizio turno di lavoro, gli operatori macchine controlleranno il corretto funzionamento delle stesse con particolare riferimento alle dotazioni di sicurezza quali freni, dispositivi di stabilizzazione, bloccaggio e messa a livello.

Ogni anomalia di funzionamento dovrà essere comunicata al preposto che dovrà provvedere di conseguenza per garantire il proseguimento dei lavori stessi in condizioni di sicurezza per gli addetti.

Per l'esercizio del ponte sviluppabile saranno osservate le istruzioni predisposte dal costruttore e contenute nel libretto uso e manutenzione.

Il ponte sviluppabile sarà posizionato in bolla, dall'operatore addetto, su stabilizzatori poggianti su suolo non cedevole o su idonee piastre ripartitrici.

Tutte le manovre saranno di norma effettuate dagli operatori che si trovano sul cestello utilizzando i comandi posti a bordo; l'operatore a terra sarà sempre presente ed utilizzerà i comandi posti sul carro, pur con personale sul cestello, unicamente nei seguenti casi:

- impossibilità di manovra da parte degli operatori sul cestello per guasto;
- impossibilità fisica di manovra da parte degli operatori sul cestello.

Nessuna manovra di traslazione sarà di norma compiuta con personale a bordo del cestello.

Sarà vietata la salita o la discesa di operatori dal cestello sino a che non sarà in posizione di riposo.

Durante le manovre l'operatore dovrà porre la massima attenzione per evitare che il cestello urti contro ostacoli vari.

Sarà rigorosamente rispettata la portata max. indicata per il ponte sviluppabile.

Sarà rigorosamente rispettata la portata indicata sul cestello.

Solo ed unicamente per consentire la posa dei fogli di rete in calotta la protezione superiore del cestello potrà essere momentaneamente parzialmente ribaltata o fatta scorrere; terminata questa fase la protezione sarà immediatamente ripristinata in posizione di massima copertura.

Inoltre:

- l'area dovrà essere ben illuminata;
- il sistema di ventilazione dovrà essere efficiente e i mezzi dovranno essere dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- la lavorazione dovrà essere diretta e coordinata da un capo squadra "preposto";
- l'area dei lavori interessata all'operazione dovrà essere adeguatamente delimitata e segnalata con idonei cartelli per impedire l'accesso alle persone non autorizzate e che la relativa segnaletica di sicurezza, sia correttamente posizionata;
- sia assicurata nelle immediate vicinanze ci sarà la presenza di un estintore e una cassetta di pronto soccorso;



- non sollevare manualmente pesi superiori ai 30 Kg.;
- nei trasporti di carburante usare taniche metalliche o plastiche omologate;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine e che gli stessi siano resi disponibili all'utilizzatore (operatore/autista);
- che le macchine in dotazione siano conformi alle direttive CE.

Rischi particolari:

- Distacco di materiale roccioso.
- Caduta di materiale.
- Cadute dall'alto.
- Caduta in piano.
- Urti, impatti da macchina.
- Schiacciamento.
- Investimenti da macchine.
- Ribaltamento mezzi meccanici.
- Scivolamento, cadute a livello.
- Rumore.
- Polveri e Fibre.
- Presenza gas di scarico.
- Elettrici.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

### 13.12.8 Esecuzione di Spritz Beton - 2<sup>a</sup> fase (rischio 2)

Questa fase viene applicata per creare la struttura portante temporanea, rinforzata dalle centine o chiodi a seconda del tipo di "sezione" adottata.

Consiste nello spruzzare con attrezzatura di getto (pompa da spritz autocarrata) munita di lancia telecomandata che consente all'operatore di mantenersi costantemente a distanza di sicurezza sia dall'area da rivestire sia lontano dalla "bocca" di spruzzo della lancia, la particolare miscela di calcestruzzo (spritz beton) addizionata, all'atto dello spruzzo, con un accelerante di presa liquido a base di silicato di sodio. Il serbatoio per l'accelerante è di norma alloggiato sul carro della macchina.

Questa viene proiettata in corrispondenza delle centine e della rete elettrosaldata.

Il Responsabile di cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area sia ben illuminata;

- il sistema di ventilazione sia efficiente e i mezzi siano dotati di filtri per la depurazione dei gas di scarico;
- la lavorazione sia diretta e coordinata da un capo squadra "preposto";
- per l'impiego della pompa autocarrata per spritz, è necessario seguire scrupolosamente le istruzioni del costruttore sia per l'utilizzo della stessa che per le operazioni di pulizia, mentre la manutenzione deve essere affidata a personale specializzato;
- durante le operazioni di applicazione dello spritz beton, verificare costantemente le valvole delle parti idrauliche e in pressione della macchina;
- il personale a terra sia fuori dal raggio d'azione delle macchine ed indossi idonei D.PI. antirumore e di protezione dalle polveri;
- l'area dei lavori interessata all'operazione sia adeguatamente delimitata e segnalata con idonei cartelli per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- il personale dovrà periodicamente essere informato e formato sui rischi specifici onde stabilire i tempi necessari, affinché i mezzi in dotazione siano sottoposti alle verifiche per l'eliminazione di eventuali inconvenienti;
- la segnaletica di sicurezza, sia correttamente posizionata;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale (importante indossare guanti ad evitare possibili danni da dermatite di contatto con il cemento e mascherine di protezione delle vie respiratorie);
- sia presente nelle vicinanze un estintore e una cassetta di pronto soccorso;
- che siano sempre disponibili, per la consultazione presso gli uffici di cantiere, le schede di sicurezza dei prodotti che vengono utilizzati nella specifica lavorazione;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine e che gli stessi siano resi disponibili all'utilizzatore (operatore/autista);
- che le macchine in dotazione siano conformi alle direttive CEE;
- che le autobetoniere adibite al trasporto e scarico in galleria, abbiano i depuratori di gas di scarico, sia sul motore principale di traslazione sia sul motore ausiliario che comanda la rotazione della botte.

#### Rischi particolari:

- Schizzi di miscela negli occhi.
- Urti da macchina (pompa).
- Investimenti/contatto accidentale con pompa-autobetoniera).
- Caduta di materiale dall'alto.
- Distacco di materiale (gunita).
- Proiezione di materiale (gunita).
- Scivolamento, cadute a livello.
- Rumore, Vibrazioni.

- Polveri e Fumi.
- Dermatite da contatto.
- Presenza di fango.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati e dovrà attuare le disposizioni indicate nella scheda di sicurezza del prodotto impiegati (accelerante, additivi, ecc.).

### 13.12.9 Esecuzione delle murette laterali (rischio 2)

Terminata l'attività di scavo, a debita distanza dal fronte, e secondo le prescrizioni di progetto si dovrà procedere all'esecuzione delle murette laterali della galleria.

L'attività consiste in:

- pulizia del piano di imposta effettuata con l'ausilio di un escavatore o di una pala con eventuale rifinitura a mano. Durante tale lavorazione la zona di lavoro dovrà essere interdetta al transito;
- getto del magrone di sottofondo che verrà realizzato mediante scarico diretto del calcestruzzo dall'autobetoniera; lo scarico dovrà avvenire a mezzo dell'apposita canale. Durante tale fase gli addetti dovranno utilizzare in aggiunta ai DPI per i lavori in sotterraneo anche gli stivali in gomma e i guanti;
- cassetta che sarà eseguita con pannelli metallici, la cui movimentazione avverrà a mezzo di autocarro con gru; il posizionamento in sede avverrà a mezzo di autogrù e il fissaggio degli stessi sarà eseguito manualmente; prima dell'applicazione dei disarmanti dovranno essere istruiti gli operatori sulle modalità di manipolazione secondo quanto riportato nelle schede di sicurezza fornite dal produttore e nelle etichette dell'imballaggio. Durante le fasi di diluizione dei disarmanti dovranno essere utilizzati D.P.I idonei quali occhiali e guanti e dovrà essere vietato fumare. Nel caso di insorgere di irritazioni cutanee, difficoltà respiratorie o malesseri vari dovrà esserne informato il medico incaricato;
- posizionamento del ferro di armatura; il ferro per le armature viene sagomato al di fuori della galleria in un'area all'uopo dedicata; il trasporto delle staffe e degli spezzoni viene effettuato con autocarri e lo scarico avviene a mezzo di autogrù; manualmente gli operatori assemblano in sede la gabbia;
- getto del calcestruzzo; per il getto delle murette si procederà con lo scarico del calcestruzzo direttamente dalle autobetoniere; lo scarico avverrà con canale la quale dovrà essere provvista di protezione antischiacciamento. Il contatto ripetuto con cemento può causare affezioni alla pelle, i lavoratori dovranno essere adeguatamente informati su tale rischio e dovranno usare sistematicamente i D.P.I. specifici (guanti).
- vibrazione del calcestruzzo; la vibrazione dei calcestruzzi è necessaria al fine di ottenere getti compatti e privi di nidi di ghiaia, i mezzi necessari per la vibrazione saranno del tipo elettrico od a aria compressa; gli operatori dovranno usare idonei D.P.I. ( guanti con imbottitura) al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni al corpo umano.

- disarmo dei getti con le stesse metodologie e cautele utilizzate per la casseratura.

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area dei lavori sia adeguatamente delimitata per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- le vie di transito abbiano almeno un franco di 70 cm per lato per il passaggio dei pedoni;
- la segnaletica di sicurezza, con particolare riguardo al pericolo di caduta dall'alto e all'uso dei dispositivi di protezione individuale, sia correttamente posizionata;
- il personale operi fuori dal raggio d'azione delle macchine operatrici;
- l'area dei lavori sia mantenuta sgombra da materiali ed attrezzature non necessarie;
- venga fatto un corretto uso delle macchine ed attrezzature;
- i materiali siano accatastati in modo stabile e sicuro;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine.

Rischi particolari:

- Elettrocuzione.
- Traumi connessi con l'uso di autocarri.
- Traumi connessi con l'uso dell'autogrù.
- Investimento da macchina operatrice (sollevatore, autogrù, ecc.).
- Cesoiamento, stritolamento.
- Scivolamento, cadute a livello.
- Movimentazione manuale dei carichi.
- Polveri, Rumore, Vibrazioni.
- Getti schizzi.
- Allergie cutanee da cemento.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati e dovrà attuare le disposizioni indicate nella scheda di sicurezza dei prodotti impiegati (disarmanti, acceleranti, additivi, ecc.).

### 13.12.10 Esecuzione dell'impermeabilizzazione (rischio 3)

Nella posa in opera dell'impermeabilizzazione sono comprese tutte le attività e gli interventi atti a proteggere i rivestimenti delle gallerie dalle infiltrazioni di acqua a tergo del rivestimento della calotta. Gli interventi (trattamenti) impermeabilizzanti consistono in :

- captazione di eventuali venute di acqua e loro convogliamento sino all'estremità inferiore dell'impermeabilizzazione;
- posa in opera di materassino in polietilene bugnato antipunzonamento;
- posa in opera di uno strato protettivo, sullo strato di spritz-beton, costituito da un feltro di tessuto non tessuto (non infiammabile) in modo da regolarizzare il sottofondo ed impedire che durante il getto del rivestimento in cls i fogli (impermeabilizzanti) in PVC possano perforarsi in conseguenza delle irregolarità delle pareti della galleria;
- messa in opera (lungo la volta ed i piedritti della galleria) di dischi in PVC semirigidi appositamente studiati e dimensionati e collocati a distanze appositamente stabilite, da fissare sul sottofondo di spritz-beton mediante chiodi a sparo muniti di relative rondelle in acciaio;
- posa in opera di manto impermeabile e fissaggio dello stesso ai dischi in PVC semirigido. I dischi avranno la funzione di fissare lo strato protettivo ed il manto in PVC al paramento esterno mediante processo di termosaldatura, senza peraltro forare il manto, il quale a fissaggio ultimato dovrà presentarsi opportunamente disteso e senza gobbe o pieghe;
- esecuzione di doppia saldatura alle estremità dei teli contigui di PVC ottenuta mediante termofusione in modo da realizzare un giunto a tenuta perfetta ed interposto canale di collaudo. La saldatura sarà da controllare pneumaticamente, prima del getto del cls per rivestimento, mediante l'immissione di aria compressa nel canale di prova;
- sistemazione del tessuto non tessuto a tergo del piede del piedritto in posizione sottostante alla tubatura drenante posta ai due lati della galleria in corrispondenza delle murette.

Il capo cantiere dovrà controllare che siano rispettate le norme di igiene e sicurezza del cantiere e in particolare che:

- l'area dei lavori sia adeguatamente delimitata per impedire l'accesso alle persone non autorizzate;
- le vie di transito abbiano almeno un franco di 70 cm per lato per il passaggio dei pedoni;
- la segnaletica di sicurezza, con particolare riguardo al pericolo di caduta dall'alto e all'uso dei dispositivi di protezione individuale, sia correttamente posizionata;
- il personale operi fuori dal raggio d'azione delle macchine da sollevamento;
- l'area dei lavori sia mantenuta sgombra da materiali ed attrezzature non necessarie;
- venga fatto un corretto uso delle macchine ed attrezzature;
- i materiali siano accatastati in modo stabile e sicuro;
- venga fatto un corretto uso dei dispositivi di protezione individuale;
- siano sempre disponibili i manuali di istruzione, avvertenze ed uso delle macchine.

Il cantiere dovrà essere fisicamente separato in due aree di lavoro:

- area di stoccaggio del tessuto non tessuto e dei teli in PVC;
- area di lavoro nella quale si esegue l'impermeabilizzazione; è quella in cui sono presenti il "carro portale" e le altre attrezzature accessorie per eseguire l'impermeabilizzazione.

L'area di lavoro dovrà essere appositamente segnalata con idonei cartelli allo scopo di impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.

La posa sia del sottostante strato di tessuto non tessuto che dei successivi fogli in Polietilene verrà effettuata mediante l'utilizzo del "carro portale".

Il carro portale dovrà essere predisposto di sottostante varco per il transito dei mezzi di cantiere e per il passaggio della tubazione di ventilazione.

L'area libera dall'ingombro del carro (per il passaggio) dovrà essere opportunamente segnalata con strisce catarifrangenti.

Immediatamente prima del carro portale dovranno essere installati segnali di limitazione velocità a 10 Km/h per tutti i mezzi in transito.

Tutta l'area di intervento sia dove viene eseguita l'impermeabilizzazione sia dove la stessa è già stata posta in opera, in assenza del definitivo rivestimento, presenta pericolo d'incendio. Pertanto alla base del carro (da ambo i lati) o in prossimità dello stesso, dovranno essere sempre presenti due estintori.

Gli apparati e le misure di sicurezza dovranno essere definite in funzione di ogni singola area con specifico riferimento alle singole lavorazioni.

Rischi particolari:

- Caduta di materiali dall'alto.
- Caduta di oggetti dall'alto.
- Scivolamenti, cadute a livello.
- Cadute dall'alto.
- Proiezione di particelle.
- Scoppi.
- Tagli, abrasioni.
- Schiacciamento delle mani.
- Movimentazione manuale dei carichi.
- Folgorazione.
- Scottature.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati.

### 13.12.11 Getto di rivestimento definitivo - piedritti e calotta (rischio 3)

Getto dei piedritti e della calotta

Per la fase di getto viene attualmente utilizzata in cantiere una cassaforma metallica su carro mobile motorizzato elettricamente, che scorre su rotaie precedentemente installate sulle murette laterali.

La cassaforma sarà utilizzata per il getto solamente dopo aver verificato:



- la stabilità sul piano di appoggio;
- il bloccaggio delle ruote.

Durante il funzionamento l'operatore dovrà verificare costantemente la stabilità della cassaforma, segnalando tempestivamente condizioni anomale.

Prima di ogni manovra, l'addetto alle manovre dovrà avvertire il personale che opera nella zona circostante azionando la sirena posta sul quadro di comando.

Prima di azionare le forme l'operatore dovrà verificare che nessun addetto operi nel raggio d'azione del movimento delle forme.

Le partenze e gli arresti della cassaforma saranno eseguiti con gradualità.

L'operatore addetto alla cassaforma non dovrà abbandonare il posto di manovra se non autorizzato dal preposto; nel qual caso la cassaforma sarà lasciata in sicurezza con:

- l'interruttore generale disinserito;
- gli organi di comando portati a zero;
- le chiavi tolte dal quadro di comando.

Il personale dovrà:

- segnalare al preposto le etichette e le targhe danneggiate, situate sulla macchina;
- non appoggiarsi o sedersi su qualsiasi parte o zona della macchina quando questa è in moto;
- non attaccarsi per nessun motivo a comandi o a tubazioni;
- segnalare immediatamente ai preposti le deficienze, i guasti dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza e protezione;
- segnalare immediatamente ai preposti le condizioni di pericolo di cui vengono a conoscenza;
- utilizzare, per salire e scendere, le scale a pioli con guardiacorpo, con la parte anteriore del corpo rivolta verso la macchina;
- non rimuovere o modificare i dispositivi e i mezzi di sicurezza e protezione senza avere ottenuto autorizzazione;
- non abbandonare sulle impalcature e sui piani di lavoro materiali e attrezzature, ecc;
- premere, in caso di grave anomalia o di emergenza, il pulsante a fungo "STOP" per l'arresto di emergenza;
- porre attenzione ai movimenti degli attrezzi per evitare di colpire o di essere colpiti;
- verificare che nelle tubazioni di distribuzione del calcestruzzo non vi siano ingolfamenti o intasamenti;
- saranno mantenute pulite le pedane ed i piani di lavoro onde evitare scivolamenti;
- i cavi elettrici di collegamento all'attrezzatura e le tubazioni in pressione saranno posti in posizione protetta per evitare danneggiamenti;

- il personale dovrà utilizzare i dispositivi di protezione individuale quali: elmetti, guanti, cuffie scarpe antinfortunistiche, cuffie antirumore.

Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione il personale addetto dovrà:

assicurarsi che:

- i motori non siano attivi;
- il selettore, posto sul quadro di comando, sia in posizione "0".

Posizionamento e armo

Nell'effettuare il posizionamento e l'armo del cassero il preposto controllerà che nessun operatore si trovi tra lo scavo e le forme.

Nell'utilizzo degli oli disarmanti saranno rispettate le indicazioni dei fabbricanti per ciò che concerne la diluizione e le quantità da applicare.

Prima di procedere alla messa in opera dei disarmanti, per documentarsi sui rischi, saranno lette le istruzioni del fabbricante e consultata l'etichettatura sull'imballaggio.

I lavoratori saranno informati sulla natura dei rischi presenti e sulle cautele da adottare.

Il preposto verificherà il rispetto delle istruzioni impartite per il corretto impiego dei disarmanti.

Durante la fasi di diluizione in cantiere di soluzioni concentrate e di messa in opera del disarmante sarà:

- segregata la zona;
- evitato ogni contatto diretto con il prodotto utilizzando abiti di lavoro e dispositivi di protezione individuali adatti ( guanti e occhiali );
- evitato di fumare per eliminare qualsiasi rischio di ingestione di sostanze tossiche;
- sarà segnalata al medico incaricato delle visite mediche, ogni anomalia cutanea, respiratoria o di altro genere, suscettibile di essere legata all'utilizzo dei disarmanti.

I lavori di disarmo potranno essere eseguiti solo dopo l'autorizzazione del preposto, e saranno effettuati sotto la sua diretta sorveglianza.

Traslazione del carro

La traslazione del carro, avverrà dopo aver verificato che nessun addetto sia presente nel raggio d'azione.

Rischi particolari:

- Contatto accidentale con macchine.
- Urti.
- Scuotimenti.
- Scoppio tubazioni in pressione.
- Schizzi di malta (cls) negli occhi.
- Caduta dall'alto.
- Scivolamento, cadute a livello.

- Lesioni dorso lombari.
- Abrasioni.
- Rumore.
- Vibrazioni.
- Elettrocuzione.
- Presenza gas di scarico.
- Polveri.
- Dermatite da contatto.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà contenere le misure di prevenzione e protezione dei rischi sopra citati e dovrà attuare le disposizioni indicate nella scheda di sicurezza dei prodotti impiegati (disarmanti, acceleranti, ecc.).

### **13.13 GALLERIA NATURALE E GALLERIA ARTIFICIALE - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI (RISCHIO 2)**

Una volta ultimati i lavori strutturali delle gallerie naturali e delle gallerie artificiali si possono realizzare i seguenti impianti in galleria:

#### **13.13.1 Impianto di illuminazione**

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di alimentazione entro le tubazioni interrate sotto marciapiede e lungo le risalite (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino alla cassetta di derivazione. Le cassette, di tipo resistente al fuoco, saranno installate sulla volta della galleria;
- installazione, a sospensione, dei canali portacavi in acciaio zincato per il contenimento dei cavi terminali di alimentazione dei corpi illuminanti;
- stesura dei cavi terminali sopra menzionati, di tipo resistente al fuoco per l'illuminazione di emergenza, a partire dalle cassette di derivazione sino al punto di installazione del corpo illuminante;
- fissaggio al canale portacavi degli apparecchi illuminanti con l'utilizzo di idonee staffe;
- la sequenza operativa sopra riportata vale sia per l'illuminazione permanente sia per l'illuminazione di rinforzo.

#### **13.13.2 Impianto di ventilazione**

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di alimentazione entro le tubazioni interrate sotto marciapiede e lungo le risalite (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino alla cassetta di

sezionamento locali. Le cassette, di tipo resistente al fuoco, saranno installate a parete entro nicchie predisposte. A partire dalla cassetta si prevede la posa del cavo di alimentazione, di tipo resistente al fuoco, entro le tubazioni di risalita già predisposte. Parallelamente, ma entro cavidotti distinti, si dovranno posare anche i cavi di segnale relativi ai sensori di opacità, CO, di vibrazione e di misura della velocità dell'aria; quest'ultimi cavi faranno capo, da un lato ai sensori stessi, e dall'altro a delle unità intelligenti di lettura dei segnali (PLC) collocata entro gli armadi SOS;

- fissaggio alla volta della galleria degli elettroventilatori completi di sensori di vibrazione;
- installazione di sensori CO/OP e degli anemometri a servizio dell'impianto di ventilazione.

### 13.13.3 Impianto di telegestione e SOS

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di alimentazione e di segnale (cavo in fibra ottica) entro le tubazioni interrate sotto marciapiede (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino alla postazione periferica SOS;
- installazione delle postazioni SOS costituite da armadi da pavimento collocati entro nicchie predisposte entro le quali trovano ubicazione diversi dispositivi: l'unità periferica (PLC) per la lettura dei segnali provenienti dai sensori in campo, la centralina per il controllo del traffico, il telefono a viva voce e l'estintore. Inoltre dalla postazione SOS vengono derivate le alimentazioni elettriche della segnaletica di emergenza, delle prese FM di servizio, ecc.;
- installazione dei PLC in cabina ai quali sono collegati tramite cavo multicoppia le varie postazioni. I due PLC di cabina sono inoltre collegati tra loro tramite cavo a fibra ottica;
- sviluppo ed implementazione al calcolatore del software per il comando ed il controllo e dell'impianto.

### 13.13.4 Impianto di fonia

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di segnale (cavi multicoppia in rame) entro le tubazioni interrate sotto marciapiede (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino alla postazione periferica SOS;
- installazione entro le postazioni SOS dei telefoni a viva voce;
- installazione dei posti telefonici principali in cabina.

### 13.13.5 Impianto controllo traffico

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di alimentazione e di segnale (cavo in fibra ottica) entro le tubazioni interrate sotto marciapiede (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino all'utenza terminale (centralina controllo traffico entro postazione periferica SOS, cartello stradale luminoso o lanterna semaforica);

- installazione della centralina controllo traffico in grado di gestire i segnali provenienti dai sensori induttivi posti sotto il manto stradale;
- installazione dei vari cartelli stradali luminosi e delle lanterna semaforiche.

### 13.13.6 Impianto rilevazione incendi

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa del cavo sensore in sommità della volta della galleria. Il cavo sarà sostenuto tramite il suo ancoraggio ad una corda in acciaio la quale sarà a sua volta fissata alla sommità della galleria mediante opportuni clips;
- installazione entro una delle due cabine delle due unità di controllo in grado di inviare il segnale laser al cavo sensore e di interpretare il segnale di ritorno;
- installazione di una postazione;
- installazione entro una delle due cabine della stazione di controllo (PC) per la visualizzazione dei parametri del sistema e di eventuali situazioni di allarme.

### 13.13.7 Impianto TVCC

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di alimentazione e di segnale (cavo in fibra ottica) entro le tubazioni interrate sotto marciapiede e lungo le risalite (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino all'utenza terminale (cassetta di derivazione ovvero trasduttore ottico/rame del segnale video);
- posa dei conduttori terminali di alimentazione, tipo FG10, e di segnale (cavo coassiale) dalla cassetta di derivazione fino alla telecamera;
- installazione a parete, mediante opportune staffe di fissaggio, delle telecamere (fisse ed in bianco e nero in galleria, a colori e movibili ai portali di ingresso);
- installazione in cabina della stazione centrale di controllo costituita da videoregistratore, monitor, ricetrasmittitori del segnale video ed altre apparecchiature ausiliare installate entro armadio rack dedicato.

### 13.13.8 Impianto di amplificazione sonora

I lavori previsti seguiranno la seguente sequenza operativa:

- posa dei conduttori di alimentazione/segnale (cavo di tipo resistente al fuoco) entro le tubazioni interrate sotto marciapiede e lungo le risalite (già predisposte) a partire dalla cabina elettrica fino all'utenza terminale (diffusori);
- installazione a parete, mediante opportune staffe di fissaggio, dei diffusori a tromba;
- installazione in corrispondenza dei portali di ingresso della galleria di armadietti stagni equipaggiati con microfono per la trasmissione dei messaggi di allarme ad uso esclusivo dei V.V.F.

## 13.14 REALIZZAZIONE IMPIANTI FERROVIARI (RISCHIO 2)

Si procederà al montaggio di tutte le cablature impiantistiche per rendere perfettamente operativo la nuova linea ferroviaria.

Le attività sono così riassumibili:

- Montaggio dei segnali ferroviari;
- Posa dei cavi di collegamento.

### 13.14.1 Montaggio dei segnali ferroviari (Rischio 2)

Si prevede lo spostamento di numerosi segnali ferroviari. Il materiale arriverà a piè d'opera, trasportato da piccoli mezzi di cantiere.

Per il montaggio degli elementi in quota si utilizzeranno cestelli elevatori con ausilio di piccola gru di cantiere per quelli non movimentabili a mano.

L'area di lavoro in entrata ed uscita delle gallerie artificiali sarà delimitata con recinzione di tipo 1 per impedirne l'accesso ai non addetti.

Il personale sarà idoneo a lavorare in altezza ed avrà costantemente gli opportuni DPI quali guanti, elmetto ed occhiali di protezione.

Durante il fissaggio degli elementi più pesanti la gru manterrà il tiro sino a montaggio avvenuto.

Le operazioni saranno costantemente coordinate da un preposto addetto al corretto passaggio delle informazioni tra il gruista e il personale operante il montaggio.

### 13.14.2 Montaggio apparecchiature e collaudi (Rischio 3)

I lavori consisteranno essenzialmente nella posa e allacciamento di tutti i nuovi cavi.

E' da considerare che i lavori in cabina presentano il rischio dovuto alla presenza di impianti in tensione.

L'Appaltatore potrà impiegare per l'esecuzione di questi lavori solo personale abilitato e formato sui rischi derivanti dall'attività e sulle misure di prevenzione. In cabina devono essere sempre rispettati i seguenti obblighi e divieti:

- l'obbligo di esposizione di targhe segnalanti il pericolo e di esposizione dello schema dell'impianto;
- l'obbligo di tenere chiuse a chiave le porte di accesso;
- l'obbligo di installazione di un sistema di illuminazione sussidiaria;
- l'obbligo di esposizione di una tabella relativa ai soccorsi di prima urgenza ai folgorati;
- il divieto di depositare materiali e attrezzi estranei ai lavori;
- il divieto di eseguire lavori su elementi in tensione e nelle loro immediate vicinanze, quando la tensione è superiore a 25 volt verso terra, se alternata, od a 50 volt verso terra, se continua;



- il divieto di accedere al buio nei locali dove vi sono apparecchi e condutture sotto tensione;

Pertanto, gli addetti ai lavori di cabina dovranno sempre:

- Controllare le targhette con l'indicazione della tensione, intensità, tipo di corrente ed altre eventuali caratteristiche necessarie per l'uso prima di intervenire su macchine ed apparecchi elettrici. Le parti sotto tensione devono risultare protette da contatti accidentali;
- Verificare che i quadri di distribuzione e manovra, apparecchiature e macchine elettriche accessibili siano provvisti di tappeti o pedane di isolamento adeguato;
- Mantenere sgombri da qualsiasi materiale i passaggi di servizio ed in genere gli accessi alle macchine ed agli apparecchi elettrici;
- Porre attenzione per non versare olio sui pavimenti;
- Usare particolari cautele nei locali contenenti batterie di accumulatori specialmente quando la tensione supera i 220 volt (pedane isolanti) e il locale non sia sufficientemente ventilato (pericolo di scoppio);
- Porre attenzione particolari negli impianti collocati in locali bagnati o molto umidi o ubicati presso grandi tubazioni o masse metalliche, qualora le tensioni siano superiori a 25 volt per c.a. e a 50 volt verso terra per c.c.;
- Non improvvisare lampade portatili, non vanno improvvisate con mezzi di fortuna ma vanno invece scelte solo tra quelle appositamente costruite in modo da non costituire pericolo per le persone e non provocare incendi o esplosioni;
- Utilizzare utensili elettrici portatili con interruttore incorporato. Sono preferibili quelli a involucro esterno in materiale isolante; se l'involucro è metallico, occorre che vi sia un isolamento supplementare di sicurezza tra le parti interne in tensione e l'involucro;
- Mantenere in buono stato di conservazione e di pulizia ogni attrezzo, utensile o dispositivo destinato all'esercizio;
- E' vietato al personale che, per ragioni di servizio, si trovi sulle pedane isolate di toccare simultaneamente elementi in tensione o persone od oggetti non isolati;
- Non devono essere conservati nelle immediate vicinanze di macchine, apparati e condutture oggetti e materiali facilmente infiammabili, quali ad esempio stracci imbevuti di olio. L'olio infiammato che si spargesse eventualmente sul pavimento deve essere spento mediante terra e sabbia.

Qualora si rimuovesse parzialmente il pavimento galleggiante per svolgere le attività, l'area interessata dovrà essere confinata a protezione di eventuali cadute accidentali.

### 13.15 RIPRISTINO DELL'ARMAMENTO FERROVIARIO (RISCHIO 2)

Le macchine operatrici accederanno all'area di cantiere tramite la viabilità prevista nelle tavole di cantierizzazione. Dovranno essere dotate di sistemi di protezione e trattenuta dell'operatore e dovranno mantenere costantemente acceso il lampeggiante.

Si provvederà alla stesa del ballast, mediante apposita macchina operatrice in assenza di personale a terra nei pressi dell'attrezzatura impiegata. La macchina dovrà mantenere costantemente acceso il lampeggiante.

Durante il transito della macchina si dovrà evitare la presenza di personale ai lati della stessa, a causa del rischio di proiezione di frammenti di ballast.

Le zone di stoccaggio delle traversine, delle rotaie e degli altri componenti dell'armamento dovranno essere segnalate ed allestite in modo da non creare rischi per uomini e mezzi, lasciando libere per quanto possibile le piste di cantiere.

La movimentazione e posa delle traversine dovrà avvenire con apposita gru semovente, in assenza di personale nei pressi. Nel punto di appoggio delle rotaie sulle traversine verrà posata una piastra di gomma; tale operazione, se non avverrà in automatico con la posa delle traversine, dovrà essere effettuata a distanza di sicurezza. Quindi mediante gru semovente saranno posate le rotaie. Si procederà infine all'inserimento nelle traverse degli organi di attacco alle rotaie.

L'inserimento degli organi d'attacco dovrà avvenire a distanza di sicurezza dal treno di posa di traversine e rotaie. L'operazione d'inserimento degli organi d'attacco dovrà avvenire mediante macchina pandrolatrice che consenta all'operatore di mantenere entrambe le mani sul manubrio; il sollevamento della traversa più bassa dovrà avvenire a distanza di sicurezza dai piedi dell'operatore.

Il posizionamento della macchina sui binari dovrà avvenire mediante adeguato apparecchio di sollevamento, cui la macchina dovrà restare imbracata fino al suo corretto posizionamento.

La macchina dovrà essere bilanciata sulla rotaia adiacente, in modo da lasciare all'operatore solo la guida ed il controllo; tale bilanciamento dovrà essere tale da evitare il ribaltamento della macchina.

La struttura della macchina dovrà essere tale da consentire all'operatore la completa visibilità della zona di lavoro nonché dell'area circostante, e la macchina dovrà essere dotata di sistema di illuminazione della zona di lavoro.

Il motore a scoppio della macchina dovrà essere silenziato, e la macchina dotata di marmitta catalitica per minimizzare l'inalazione di gas di scarico da parte dell'operatore; gli organi in moto della macchina dovranno essere protetti e la macchina dovrà essere dotata di marcatura CE.

Durante l'operatività della macchina, i suoi rifornimenti di carburante ed i cambi di olio l'operatore dovrà evitare di fumare, e non dovrà esservi presenza di operazioni quali saldature o uso di fiamme libere nei pressi.

Le ruote della pandrolatrice dovranno essere isolate elettricamente, onde evitare che nel caso la rotaia dovesse essere percorsa da corrente per altre operazioni effettuate o per altri motivi fortuiti, l'operatore non abbia a trovarsi soggetto al rischio di elettrocuzione.

Durante tutte le operazioni di realizzazione e rinalzata dell'armamento dei binari, l'impresa principale dovrà apporre apposita segnaletica, da spostare ed adeguare con l'avanzamento dell'armamento.

Gli operatori addetti alla manovra della gru semovente dovranno tenere costantemente sotto osservazione la zona circostante e verificare che l'altro personale eventualmente presente si mantenga a distanza di sicurezza. Il personale dovrà fare uso di indumenti ad alta visibilità.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà contenere le modalità di trasporto, scarico e stoccaggio di tutti i materiali necessari e delle macchine utilizzate con le relative misure di sicurezza.

Il POS dell'impresa specializzata addetta alla realizzazione del nuovo armamento dovrà contenere le procedure esecutive di effettuazione delle singole operazioni, la valutazione dei rischi e le relative misure di sicurezza, i DPI da indossare, in funzione delle specifiche attrezzature utilizzate.

### **13.16 REALIZZAZIONE MURI A "U", MURI ISOLATI E NUOVI MURETTI DI CONFINE (RISCHIO 2)**

Per la realizzazione dei muri si adotteranno le medesime procedure già descritte per le opere in c.a.. I materiali verranno trasportati e scaricati sulla rampa in costruzione potendo accedere con i mezzi dall'esterno dello scavo solo dove sarà possibile garantire il mantenimento di un adeguato franco dal ciglio di scavo.

Durante tali lavorazioni sarà fatto divieto di eseguire altre lavorazioni all'interno della rampa del sottopasso. Man mano che verrà completato il rinterro si dovrà installare sulla testa dei muri un parapetto provvisorio oppure provvedere all'installazione del parapetto di progetto.

Rischi particolari:

I rischi sono dovuti alle possibili cadute dall'alto sia di materiale che di personale.

Indicazioni per il POS:

Il POS svilupperà inoltre nel dettaglio il sistema di montaggio e smontaggio dei ponteggi per l'esecuzione delle armature e dei casseri per il getto dei muri.

### **13.17 REALIZZAZIONE DELLE NUOVE STAZIONI E FERMATE (RISCHIO 3)**

Le opere civili, invece, prevedono la realizzazione di due nuove banchine di fermata a servizio dei due binari, di lunghezza pari a 250 m, un nuovo sottopasso ad utilizzo urbano oltre che ferroviario, due nuovi collegamenti lato urbano-sottopasso tramite rampe per disabili, l'installazione di n. 2 nuovi ascensori per l'accesso alle banchine ferroviarie, la realizzazione di due nuove pensiline ferroviarie di attesa (una per ciascuna banchina), nuovi accessi (scale e rampe per disabili) per il collegamento della zona urbana alla banchina, la realizzazione di recinzioni ferroviarie verso il lato urbano e le opere di arredo urbano.

Per la realizzazione delle nuove banchine si procederà con la posa del cordolo di banchina, l'esecuzione del piano di posa, la posa dei sottoservizi e degli impianti, la realizzazione dei plinti di fondazione delle pensiline, del piano di fondazione e della pavimentazione della banchina, comprensiva con la posa in sequenza di misto granulometrico stabilizzato, del massetto in c.a. con rete elettrosaldata, della pavimentazione in gres porcellanato posata su malta e dei codici di direzione rettilinea per ipovedenti.

Le lavorazioni si svolgeranno sempre dal lato del cantiere senza mai accedere alla linea ferroviaria. La movimentazione sarà preferibilmente eseguita con muletti o piccoli mezzi di sollevamento. Il prefabbricato del cordolo di banchina sarà movimentato dalla zona di stoccaggio alla sede definitiva mantenendolo a pochi centimetri da terra e si porrà nella sua

sede avvicinandosi con direzione normale all'asse ferrovia. Durante l'operazione di posa nessun operatore sosterrà nel raggio di azione della gru. Un preposto sovrintenderà le operazioni.

Man mano che si completa la posa sarà installata una recinzione tipo 2 sopra i prefabbricati.

Il nuovo sottopasso ferroviario verrà realizzato in opera sotto la piattaforma ferroviaria.

Per l'esecuzione della fossa degli ascensori, le fasi di realizzazione delle opere prevedono in sequenza:

- Scavo superficiale;
- Inserimento di un puntello in acciaio di stabilizzazione dello scavo, nel caso sia necessario;
- Completamento dello scavo alla quota di imposta della soletta di base;
- Esecuzione della soletta di base;
- Rimozione del puntello;
- Esecuzione delle opere di parete in elevazione;
- Disarmo dei casseri;
- Posa delle strutture metalliche portanti di fossa dell'ascensore;
- Montaggio dell'ascensore;
- Montaggio delle strutture di copertura della fossa.
- La posa delle strutture dell'ascensore, sia per quanto concerne gli elementi in fossa, per il corpo ascensore e per gli elementi di tamponatura laterale e di copertura, sarà eseguita con l'ausilio di un'autogru.
- L'area di lavoro sarà tenuta sgombra da materiale o altro che non venga impiegato durante la lavorazione, verranno inoltre predisposti avvisi e sbarramenti atti ad impedire il passaggio o la sosta di mezzi e/o operai non addetti alle operazioni.
- Durante il montaggio delle colonne e delle travi, delle funi saranno posizionate in corrispondenza delle piastre di connessione per consentire al personale addetto di guidare l'elemento in montaggio e mantenere la struttura stabile durante la movimentazione.
- Durante la fase di montaggio delle colonne il personale opererà sul fondo fossa e, pertanto, sarà soggetto al rischio di caduta di oggetti dall'alto. In ogni caso non sosterrà sul fondo durante le fasi di calo degli elementi, ma si avvicinerà all'area di intervento solo quando questi saranno a pochi centimetri da terra.
- L'operatore dell'autogrù prima di iniziare le operazioni, controllerà preventivamente il terreno ne accerterà la solidità, posizionerà gli stabilizzatori e procederà al sollevamento con funi o catene di adeguata portata e con ganci doppi omologati aventi chiusura all'imbocco per migliorarne la stabilità durante il tiro.
- La gru poserà in opera le colonne mantenendo la struttura in tiro ed intanto il personale preposto si avvicinerà per fissare i dadi dei tirafondi.

- Quando si passerà al montaggio delle travi, queste saranno agganciate con sistema a bilancino in almeno due punti.
- Tutto il personale presente dovrà essere coordinato da un preposto con il preciso compito di trasmettere le corrette informazioni tra l'operatore dell'autogrù ed il personale addetto alla stabilizzazione della struttura metallica ed al fissaggio della flangia di base. Questo in particolare durante le fasi di montaggio in fossa.
- Gli operai durante il sollevamento non transiteranno mai nel raggio di azione dei mezzi e gli addetti al montaggio raggiungeranno la postazione di lavoro solo al momento in cui le stesse saranno prossime dalla sede definitiva. Ogni movimento o sistemazione della colonna per il raggiungimento della sede definitiva, avverrà mediante palanchino metallico o con fune.
- Tutta l'area interessata dall'intervento andrà delimitata per impedire l'accesso a personale non autorizzato.
- Per il montaggio delle travi di piano di struttura si procederà in maniera analoga con le travi portate alla quota richiesta attraverso l'utilizzo di autogrù ed il serraggio della bulloneria eseguito da operatori portati in sede con autocestello.

Altre lavorazioni previste sono l'esecuzione delle pensiline di attesa in entrambe le banchine. Entrambe le pensiline saranno realizzate con elementi modulari a colonne composte connessa in testata ad una trave a mensola e copertura in lamiera. Ogni colonna è fondata su un plinto indipendente in calcestruzzo armato gettato in opera.

Le operazioni di montaggio e posa delle strutture metalliche dovranno essere condotte in analogia alle strutture degli ascensori.

Rischi particolari:

I rischi sono dovuti alle possibili cadute dall'alto di materiale all'interno dello scavo. Tutte le lavorazioni previste nell'area sono da considerarsi a rischio di caduta di materiale dall'alto e pertanto sarà obbligatorio l'uso del caschetto a tutti coloro che devono accedere allo scavo.

Indicazioni per il POS:

Il POS dovrà fornire indicazioni sulle procedure per l'esecuzione del getto con tutti gli accorgimenti per le operazioni di vibrazione del calcestruzzo.

Indicherà altresì le dettagliate modalità di montaggio e smontaggio dei casseri in elevazione e dei ponteggi.

### **13.18 FINITURE (RISCHIO 2)**

Le operazioni di finitura delle strutture saranno eseguite solo dopo la realizzazione delle strutture in elevazione.

Si realizzeranno quindi le strutture delle viabilità esterne di collegamento secondo le modalità già descritte per la realizzazione delle opere in cemento armato, si effettueranno in seguito le predisposizioni per gli impianti e provvederà a sostituire i parapetti provvisori presenti con quelli di progetto. Durante tali lavorazioni sarà fatto divieto di eseguire altre lavorazioni nelle strutture e gli operatori addetti all'installazione di prefabbricati e recinzioni dovranno operare con imbracatura anticaduta se accedono dall'esterno della rampa, ovvero con adeguato

ponteggio o autocestello se accedono dall'interno della rampa.

Si completeranno le opere con l'installazione degli impianti.

Rischi particolari:

Durante la movimentazione dei carichi tramite autogru dovrà essere presente il personale strettamente necessario al fine di evitare urti accidentali. Durante le operazioni di getto non si ravvisano rischi particolari.

Indicazioni per il POS:

Il POS svilupperà inoltre nel dettaglio il sistema di montaggio e smontaggio dei ponteggi per l'esecuzione delle armature e dei casseri per il getto dei muri.

Il POS svilupperà le lavorazioni per la posa e il fissaggio dei parapetti definitivi e recinzioni.

Il POS fornirà inoltre le procedure di dettaglio per l'installazione delle pompe e degli impianti elettrici.

### **13.19 OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA**

L'intervento di progetto prevede di realizzare canalette idrauliche di raccolta acque del sedime ferroviario, con recapito nelle vasche di aggettamento ferroviario soggette a sollevamento meccanico.

Sono previste due vasche di aggettamento, in corrispondenza dei due minimi ferroviari nei pressi delle fermate: Libia e Larga.

È necessario inoltre ricollegare il reticolo idrografico esistente che consiste nell'esistente rete fognaria mista del Comune di Bologna.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche afferenti alle aree esterne alla ferrovia e alle viabilità superficiali interferite, è stato previsto ove possibile il ripristino della capacità filtrante del sedime ferroviario esistente tramite trincee drenanti o adeguamento della fognatura esistente.

#### **13.19.1 Posa condotte con scavi a sezione obbligata e trincee drenanti (Rischio 2)**

Si eseguirà lo scavo con apposito escavatore, fino a raggiungere la quota d'imposta di sottofondazione delle opere da realizzare. L'escavatore si posizionerà sul piano alla quota campagna, ed eseguirà le operazioni di scavo. Gli scavi oltre 1.50 m verranno eseguiti con blindaggio armato per il sostegno dello scavo: per altezze inferiori a sezione obliqua e nel caso la consistenza del terreno lo rendesse necessario dovrà essere adeguatamente puntellato. L'operatore dell'escavatore sarà formato ed informato sui rischi propri della lavorazione che andrà ad eseguire, sarà dotato dei Dispositivi di Protezione Personali adatti alla propria mansione. Dovrà subito essere installato idoneo parapetto di protezione.

I vari dei blindaggi avverranno con idonei mezzi di sollevamento. Si procederà alla stabilizzazione del mezzo, previa verifica del piano d'appoggio. La zona di lavoro sarà protetta da opportune barriere. E' fatto divieto di sostare nell'area di manovra del mezzo di sollevamento. Le fasi di varo saranno presiedute da un addetto al controllo.



Raggiunta la quota, si eseguirà la posa della base in magrone per le condotte in calcestruzzo; con gru di cantiere, si procederà alla posa delle condotte.

Gli addetti alla fase di aggancio delle condotte che eseguiranno le operazioni dal fondo dello scavo indosseranno stivali in gomma, elmetto ed indumenti protettivi.

I bordi scavo saranno delimitati ed evidenziati con recinzione di tipo 1; sarà approntata una scala per una rapida risalita di emergenza del personale.

Si procederà successivamente al completamento del rinfianco di sabbia e alla posa del riempimento con stabilizzato di cava.

Per la realizzazione delle camerette previste costruite in opera si faccia riferimento alle prescrizioni e procedure di sicurezza già riportate per l'esecuzione delle opere in c.a.

Rischi particolari:

Sono legati alla presenza di scavi di una certa profondità con personale operante sul fondo scavo.

Indicazioni per il POS:

Il piano operativo dovrà specificare le misure di prevenzione da adottarsi nei riguardi della delimitazione degli scavi e dei sistemi di protezione del personale operante sul fondo scavo.

## **13.20 REALIZZAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE (RISCHIO 2)**

Sarà inoltre predisposto l'impianto di illuminazione pubblica e le opere di stazione con relativi quadri elettrici e le viabilità stradali interferite.

La posa delle tubazioni avverrà in scavi a sezione ristretta, a seconda della profondità dello scavo dovrà essere valutata la possibilità di armare le pareti di scavo. In ogni caso gli scavi dovranno essere delimitati da recinzioni ed, avendo di solito uno sviluppo ortogonale all'asse stradale, dovranno essere eseguiti a tratti per non occludere completamente il transito dei mezzi di cantiere.

Dovranno essere evitati pozzetti aperti e, in attesa dell'arrivo dei chiusini, si dovrà provvedere alla loro copertura con tavolati.

Le imprese dovranno assicurare agli addetti una preventiva informazione e formazione sulle corrette modalità ergonomiche di movimentazione manuale dei carichi.

Rischi particolari:

Rischi derivano anche dalla movimentazione di materiali prefabbricati e dalla realizzazione di scavi a sezione ristretta.

I rischi rilevabili sono dovuti alla caduta di materiali e/o attrezzature dall'alto durante il posizionamento delle plafoniere; all'investimento delle maestranze, da parte dei mezzi d'opera in manovra, a causa della ristrettezza delle aree operative.

Durante lo svolgimento delle attività che comportano movimentazione e sollevamento di carichi l'area di azione del mezzo dovrà essere delimitata mediante transenne metalliche.

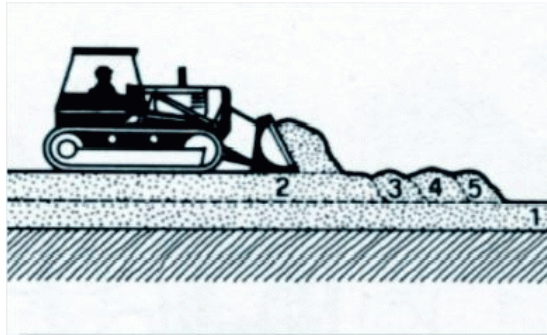
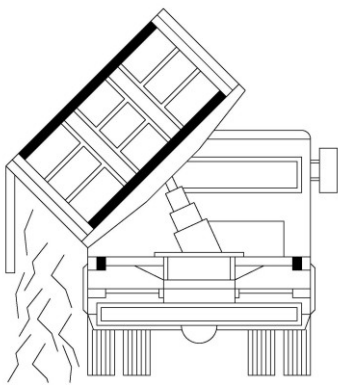
Prima di iniziare le attività di sollevamento, il REF dell'impresa appaltatrice dovrà aver verificato la consistenza del terreno e dato precise indicazioni all'operatore del mezzo.

### 13.21 REALIZZAZIONE SOVRASTRUTTURE STRADALI (RISCHIO 2)

Come sopra descritto per consentire la soppressione dei PL in progetto, è necessario intervenire sulle viabilità stradali che saranno ripristinate in seguito all'interramento della linea ferroviaria, secondo l'insieme delle sottofasi di realizzazione della viabilità, che sono così riassumibili:

- pacchetto stradale con materiale da rilevato e stabilizzato;
- strato di neri (ove previsti), segnaletica e finiture.

Verranno realizzati i rilevati con l'impiego di materiali provenienti da cave.



Le terre saranno trasportate su autocarri, la zona interessata alla realizzazione del rilevato dovrà essere segregata e l'area di lavoro dovrà essere ben segnalata. La terra scaricata dagli autocarri dovrà essere stesa a strati con la pala meccanica e/o con il grader, i mezzi durante la lavorazione dovranno segnalare la loro operatività tramite segnalatore visivo (girofarò). Gli operatori prima di iniziare le lavorazioni dovranno accertarsi che non vi siano persone nelle immediate vicinanze del mezzo e dovranno segnalare l'inizio dei lavori tramite segnalatori acustici.

Durante le pause il mezzo dovrà sostare in zone non pericolose con la benna abbassata e dovranno essere tolte le chiavi dal quadro comando durante le pause prolungate (mezzogiorno e sera), ed azionati in tutti i casi i dispositivi frenanti. Le manovre su terreni inclinati saranno coordinate da personale a terra che guiderà e segnalerà gli eventuali pericoli agli operatori. La fase terminale della lavorazione avverrà eseguendo la compattazione del rilevato con il rullo compressore.

Gli operatori dei mezzi meccanici (rullo, pala, escavatore ecc.), dovranno avere sempre una perfetta visibilità della zona in cui opera il proprio intervento; gli addetti a terra si posizioneranno in modo tale da essere visti e quindi poter scambiare indicazioni, anche attraverso segnali convenzionali con gli operatori di mezzi stessi. Gli operai a terra si avvicineranno al mezzo meccanico solo dopo essersi accertati di essere stati visti dall'operatore. Gli operatori degli autocarri prima dello scarico del mezzo si dovranno accertare della non presenza di personale nel punto in cui avverrà lo scarico stesso. Durante tale operazione gli addetti a terra dovranno posizionarsi ad una distanza precauzionale di almeno 10 m dall'autocarro, ed avvicinarsi solo al completamento delle operazioni di scarico.

Per gli accessi alla sommità del rilevato devono essere realizzati idonee rampe e percorsi, che devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di

ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti (es. ferri di picchettatura e tracciamento).

La larghezza delle rampe di accesso alla sommità del rilevato o a fondo scavo deve consentire un franco di almeno 70 cm oltre la sagoma dell'ingombro del veicolo.

Durante le fasi di deposito del materiale da rilevato dagli autoarticolati si dovrà porre particolare attenzione a non sollevare il cassone in corrispondenza di linee elettriche: è fatto assoluto divieto di sollevare il cassone dopo aver oltrepassato i portali di sagoma limite di protezione delle aree interessate da linee elettriche in tensione.

Per la realizzazione dello strato di sottofondazione valgono le stesse cautele e prescrizioni descritte in precedenza per la realizzazione dei rilevati stradali.

Dopo la posa in opera dello strato di misto granulare verranno realizzate le cordolature dei marciapiedi e degli spartitraffico.

Verrà poi steso a caldo lo strato di base formato da conglomerato bituminoso, confezionato a caldo presso impianti qualificati. Successivamente si poserà in opera lo strato di collegamento (bynder), spalmando un sottile strato di legante, steso con macchine finitrici e compattato con rulli.

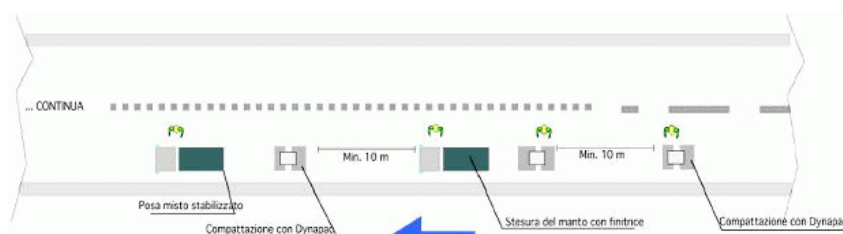
Si stenderà quindi il manto d'usura e si provvederà alla sua saturazione con emulsione bituminosa e sabbia o polvere asfaltica.

Particolare attenzione sarà da porre per le interferenze con il traffico presso i raccordi con la viabilità esistente; pertanto dovranno essere installati i segnali previsti dal Nuovo Codice della strada, il cantiere dovrà essere delimitato e gli operatori dovranno fare uso di indumenti ad alta visibilità.

Gli operatori dovranno mantenersi al di fuori dal raggio d'azione delle macchine operatrici e durante l'utilizzo di sostanze bituminose dovranno indossare adeguati DPI per le vie respiratorie e tenere a portata di mano un estintore a polvere. Gli addetti all'uso di sostanze bituminose dovranno essere sottoposti ad apposita sorveglianza sanitaria periodica.

Nel caso in cui la stesura avvenga durante il periodo estivo è consigliabile per gli addetti a tale fase avere a disposizione acqua potabile a sufficienza.

Le varie operazioni di formazione della pavimentazione possono essere svolte in sequenza, con l'accorgimento di mantenere almeno la distanza di 10 m tra le varie macchine operatrici.



**- Sequenza operazioni di formazione della pavimentazione -**

I lavori si concluderanno con la realizzazione della segnaletica verticale ed orizzontale.

Rischi particolari:

I rischi sono dovuti alla probabile presenza di più ditte per l'esecuzione dei lavori.

Saranno possibili in questa fase interferenze tra mezzi di cantiere in movimento lungo gli assi viari in fase di realizzazione. Rischi derivano anche dalla movimentazione di materiali prefabbricati e dalla realizzazione di scavi a sezione ristretta.

Inoltre, le interferenze con il traffico veicolare attivo presso le intersezioni tra la viabilità in progetto e quella esistente.

Rischi causati dall'interferenza tra i mezzi di cantiere e gli operai appiedati, in particolare durante le fasi di predisposizione della segnaletica e delle recinzioni di cantiere, pertanto tutti gli operatori dovranno essere dotati di giubbotto rifrangente. Ci dovrà sempre essere un moviere appositamente formato a controllare il traffico ed i mezzi di cantiere dovranno avere i lampeggianti in funzione.

Indicazioni per il POS:

Il POS dell'impresa dovrà contenere le macchine utilizzate per la realizzazione dei rilevati nelle diverse fasi e la valutazione dei rischi con le relative misure di sicurezza.

I POS dovranno contenere tutte le schede di prodotti e sostanze pericolose utilizzate in queste fasi.

Il POS dell'impresa principale dovrà contenere un preciso programma delle attività da eseguire nonché un piano di viabilità di cantiere che regoli l'intenso transito di mezzi che si verificherà.

Il POS dovrà indicare le sequenze di dettaglio per la realizzazione dei cantieri stradali.

### **13.22 SMOBILIZZO DEL CANTIERE (RISCHIO 1)**

Terminati i lavori del presente appalto si potranno smobilitare le aree dei cantieri base eliminando i baraccamenti e tutti gli apprestamenti di cantiere ed infrastrutture installate al servizio degli stessi. Parimenti saranno smantellate le aree adibite ad uso operativo con il loro ripristino per riportarle alle condizioni ante opera.

Sino al collaudo ed alla presa in possesso delle opere da parte del Committente sarà onere dell'Impresa la costante custodia dei cantieri.

Rischi particolari:

Rischi causati dall'interferenza tra i mezzi di cantiere e gli operatori con il traffico veicolare, in particolare durante le fasi di rimozione della segnaletica e delle recinzioni di cantiere.

## 14 MACCHINE, ATTREZZATURE, SOSTANZE E DPI

### 14.1 MACCHINE ED ATTREZZATURE PREVISTE IN CANTIERE

A richiesta del CSE, ciascuna Impresa dovrà essere in grado di fornire, per le proprie macchine, una scheda con allegata copia dei relativi manuali di uso e manutenzione.

I POS delle Imprese dovranno elencare le macchine e attrezzature utilizzate per le lavorazioni ed indicarne le modalità di corretto utilizzo in sicurezza.

L'elenco delle principali macchine e attrezzature è il seguente:

- Autovetture e furgoni per il trasporto di persone e attrezzature minute;
- Autocarri con o senza rimorchio
- Autobetoniere
- Autogrù e pompe per calcestruzzo
- Autocarri con piattaforma sollevante
- Escavatori, pale, ruspe, bulldozer
- Perforatori per micropali e pali
- Miniescavatori e minipale
- Motograder
- Rulli vibranti e compattanti
- Vibrofinitrice
- Tralicciato kelly per diaframmi
- Fresa per asfalti
- Carrelli elevatori
- Saldatrici e motosaldatrici
- Compressori carrellati
- Piastra vibrante
- Sega circolare - clipper
- Pompe per aggotamento
- Betoniera a bicchiere
- Ponteggi
- Demolitori elettrici ed ad aria
- Vibratori per calcestruzzo
- Utensili elettrici minuti ( trapano, flessibile, avvitatori, pistola sparachiodi ecc.)

### 14.2 SOSTANZE PERICOLOSE PREVISTE IN CANTIERE

Tutte le sostanze andranno utilizzate correttamente secondo le norme di buona tecnica e secondo le eventuali indicazioni delle schede di sicurezza in dotazione. Lo stoccaggio e l'impiego delle sostanze più pericolose o presenti in quantità maggiori in cantiere dovranno essere controllate periodicamente dalle Imprese che le hanno in dotazione. Lo stoccaggio dovrà avvenire in area separata e sicura, a distanza di sicurezza dalle aree di movimentazione.

L'elenco delle sostanze significative utilizzate dalle imprese è quello di seguito riportato:

<b>SOSTANZA O PRODOTTO</b>	<b>FASE LAVORATIVA DI UTILIZZO</b>
Carburanti e lubrificanti	Funzionamento dei mezzi
Olii disarmanti	Realizzazione casseri per opere in calcestruzzo
Vernici e solventi	Segnaletica stradale, coloritura strutture in acciaio
Asfalti e bitumi	Pavimentazioni stradali
Calci e cementi	Calcestruzzi e correzione terreni
Resine, siliconi, poliuretani	Finiture, impermeabilizzazioni
Propano e GPL	Saldature
Detergenti	Pulizia manufatti in pietra naturale

L'Impresa dovrà riportare dettagliatamente nel proprio POS le procedure esecutive, i necessari DPI e il richiamo alla sorveglianza sanitaria.

Nel caso di utilizzo di sostanze cancerogene, le imprese esecutrici dovranno riportare nel proprio POS la valutazione dei rischi e le modalità di gestione.

Il POS delle imprese esecutrici dovrà contenere le modalità di gestione e di utilizzo delle eventuali sostanze pericolose previste, le relative schede di sicurezza, nonché la valutazione del datore di lavoro ai sensi del D. Lgs. n. 25 del 02/02/2002.

### **14.3 D.P.I. IN DOTAZIONE AI LAVORATORI**

Il POS dovrà riportare l'elenco dei DPI consegnati nominalmente ai lavoratori e le modalità di consegna e di gestione. Si ricorda che tutti i DPI devono essere marcati CE ed essere conformi alle prescrizioni del D.Lgs. 475/92 e successive modificazioni e integrazioni, che dovrà essere preventivamente fornita informazione e formazione ai lavoratori sull'uso dei DPI (per i DPI di 3a cat. è obbligatorio anche l'addestramento).



## 15 COSTI DELLA SICUREZZA

Nel presente capitolo si dà indicazione dei criteri applicati e delle modalità di calcolo per la stima del costo della sicurezza, secondo quanto deciso in accordo coi progettisti e col R.U.P..

### 15.1 FONTI NORMATIVE PER LA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Gli oneri economici imputati a spese per la sicurezza sono determinati assumendo a riferimento di ogni stima per il calcolo del costo della sicurezza le disposizioni prescritte nell'art. 100 e dall'allegato XV del decreto.

Delle misure di prevenzione e di protezione indicate dalle norme di natura tecnica del decreto, occorre valutare ed evidenziare, al di fuori del costo di realizzazione dell'opera, quanto incide economicamente la loro attuazione ogni qualvolta che, nelle previsioni progettuali per l'eliminazione dei rischi lavorativi, ne è prescritta l'adozione durante l'esecuzione dei lavori.

### 15.2 CRITERI DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Il costo della sicurezza è determinato in conseguenza della stima dei valori economici imputati all'attuazione delle singole misure di sicurezza che esige l'opera per eliminarne i rischi derivanti dai suoi procedimenti lavorativi, così come progettualmente previsti per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere.

Tali misure di sicurezza sono indicate e prescritte nel piano di sicurezza e di coordinamento e derivano dall'analisi ingegneristica del progetto dell'opera e dalla successiva individuazione e valutazione dei rischi derivanti dalla tipologia delle singole lavorazioni previste progettualmente per la realizzazione dell'opera e dai contesti ambientali ove è stato previsto l'accantieramento.

Di ciascun rischio individuato ed analizzato nonché della relativa misura di sicurezza è stato stimato il costo di attuazione; detto costo è pertanto la risultante di un insieme di componenti coincidenti, ognuna di esse, con ciascuna delle misure di sicurezza per la eliminazione del corrispondente rischio lavorativo.

La stima economica dell'effettivo costo di attuazione della misura di sicurezza è analitica per voci singole a corpo o a misura.

Il costo globale della sicurezza dell'opera corrisponde, pertanto, all'ammontare dei costi di attuazione delle singole misure di sicurezza individuate nel suo piano di sicurezza e di coordinamento.

Detto costo non è da assoggettare a ribasso nell'offerta delle Imprese esecutrici.

### 15.3 CRITERI PER L'ATTRIBUZIONE DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Sulla base dell'allegato XV del decreto sono stati considerati costi per la sicurezza gli apprestamenti, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale nel caso di lavorazioni interferenti, gli impianti (terra, protezione contro le scariche atmosferiche, antincendio ed evacuazione fumi), i mezzi e servizi di protezione collettiva, le procedure

contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza e le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Valgono comunque le seguenti precisazioni:

- Gli apprestamenti che sono stati computati sono solo quelli previsti dal CSP e chiaramente inseriti nel PSC;
- I DPI sono stati computati solo se il CSP li prevede per poter operare in sicurezza in caso di lavorazioni interferenti; se non vi è interferenza tra le lavorazioni, i DPI non rientrano nei costi della sicurezza della Committenza, in quanto afferenti alla sola Impresa sulla base di quanto disposto dal decreto.
- I DPI e le attrezzature di cantiere espressamente dedicate alla produzione, quali centrali di betonaggio, macchine di movimento terra, piegaferrì, seghe circolari, impianti elettrici di cantiere, impianti di adduzione acqua, gas ed energia elettrica, impianti fognari, non rientrano nei costi della sicurezza da addebitare alla Committenza;
- Per impianti antincendio si intendono unicamente quelli temporanei necessari alla protezione del cantiere e non dell'opera o struttura oggetto dei lavori;
- Il costo per le attrezzature di primo soccorso non comprende la cassetta di primo soccorso, che è di stretta competenza delle Imprese;
- Lo sfasamento spaziale delle lavorazioni diviene costo della sicurezza qualora per essere realizzato richieda specifici apprestamenti, procedure o misure di coordinamento;
- Devono intendersi tra i costi della sicurezza quelli per attuare specifiche misure di coordinamento e procedure necessarie a poter utilizzare in sicurezza gli apprestamenti, le attrezzature e le infrastrutture che il PSC prevede di uso comune o che richiedano mezzi e servizi di protezione collettiva, ma non i costi degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

In dettaglio nell'imposto della sicurezza si è tenuto conto di:

- recinzioni e segnalazioni del cantiere previste nel presente documento;
- fotoelettriche e dispositivi luminosi per eventuali attività notturne;
- segnaletica di sicurezza interna ed esterna ai cantieri;
- ponteggi per la realizzazione in sicurezza delle parti in elevazione;
- DPI relativi ad interferenze lavorative;
- estintori portatili;
- presenza di un addetto alla protezione dei cantieri in ambito ferroviario;
- spogliatoi e servizi igienici di cantiere;
- pulizia sede stradale;
- presenza di lavoratori che coordinino le manovre di entrata/uscita dalle zone di cantiere in presenza di traffico e le manovre dei frontisti;

- tempo impiegato per l'attività di supporto al CSE, quale ad esempio la partecipazione alle riunioni di coordinamento previste dal presente piano e la raccolta della documentazione;
- tempo impiegato per l'attività di coordinamento degli interventi con FER e con gli enti gestori di servizi interferenti;
- misure specifiche relative alle attività interferenti con la ferrovia;
- attività di supporto al CSE, quale ad esempio la partecipazione alle riunioni di coordinamento previste dal presente piano e la raccolta della documentazione.

## 15.4 COMPUTO DELLA SICUREZZA

Per il computo della sicurezza si è fatto uso del listino RFI 2019 e di alcuni prezzi di mercato.

I prezzi indicati si intendono come prezzi per opere compiute e contengono la fornitura del mezzo d'opera, la fornitura dei materiali, la posa, la manutenzione, il mantenimento in perfetta efficienza, il trasporto, gli eventuali noleggi, il montaggio e lo smontaggio, le opere complementari, gli oneri di sicurezza, spese generali e utili per l'appaltatore così come determinato dal Dlgs n° 50/2016.

Tale importo tiene conto degli oneri per la sicurezza relativi a tutti gli apprestamenti analiticamente descritti nel presente PSC.

## 16 IMPRESE ESECUTRICI E LAVORATORI AUTONOMI

(Aggiornamento da effettuarsi nella fase esecutiva a cura del CSE quando in possesso dei dati)

IMPRESA AFFIDATARIA N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 <i>in caso di subappalto</i>
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc.:  p.iva:  nominativo datore di lavoro:		Nominativo:  Mansione:

IMPRESA AFFIDATARIA ed ESECUTRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 <i>in caso di subappalto</i>
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc.:  p.iva:  nominativo datore di lavoro:		Nominativo:  Mansione:

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Affidataria di riferimento :
indirizzo:		
cod.fisc.:		
p.iva:		
nominativo datore di lavoro:		

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Affidataria di riferimento :
indirizzo:		
cod.fisc.:		
p.iva:		
nominativo datore di lavoro:		

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Affidataria di riferimento :
indirizzo:		
cod.fisc.:		
p.iva:		
nominativo datore di lavoro:		

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Affidataria di riferimento :
indirizzo:		
cod.fisc.:		
p.iva:		
nominativo datore di lavoro:		



IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc.:  p.iva:  nominativo datore di lavoro:		Affidataria di riferimento :

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc.:  p.iva:  nominativo datore di lavoro:		Affidataria di riferimento :

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc. : p.iva:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc. : p.iva:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:  indirizzo:  cod.fisc. : p.iva:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :
indirizzo:		
cod.fisc.		
:		
p.iva:		

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :
indirizzo:		
cod.fisc.		
:		
p.iva:		

LAVORATORE AUTONOMO N.:		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :
indirizzo:		
cod.fisc.		
:		
p.iva:		

## 17 FIRME DI ACCETTAZIONE E OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il PSC è composto dal presente *PIANO DI SICUREZZA*, dagli allegati ed elaborati indicati al paragrafo 1.2 del presente documento. Esso è relativo all'appalto del progetto di cui in Premessa.

Con la presente sottoscrizione il PSC relativo all'appalto di cui in Premessa, nella sua completa articolazione e trattazione, si intende letto, compreso ed accettato in ogni sua parte.

Sarà cura dell'Impresa principale conservare (e mettere a disposizione di tutte le Imprese, lavoratori autonomi ed organi di controllo) tutti gli elaborati costituenti il PSC nel box ufficio.

Tutte le Imprese esecutrici e lavoratori autonomi dovranno visionare e firmare il presente elaborato. Le firme di tutte le Imprese esecutrici e lavoratori autonomi dovranno essere apposte nella copia del PSC conservata presso l'ufficio principale di cantiere.

<b>IL COMMITTENTE</b>	Nome e Cognome _____ Firma _____
<b>IL RESPONSABILE DEI LAVORI (RDL)</b>	Nome e Cognome _____ Firma _____
<b>IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (CSP)</b>	Nome e Cognome _____ Firma _____
<b>IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE (CSE)</b>	Nome e Cognome _____ Firma _____

IMPRESA APPALTATRICE	LEGALE RAPPRESENTANTE	REFERENTE DI CANTIERE (REF)
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____



IMPRESA ESECUTRICE	CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	LEGALE RAPPRESENTANTE	REFERENTE DI CANTIERE (REF)
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____

IMPRESA ESECUTRICE	CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	LEGALE RAPPRESENTANT E	REFERENTE DI CANTIERE (REF)
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____	Nome e Cognome _____ Firma _____

LAVORATORE AUTONOMO	CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	NOMINATIVO E FIRMA
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____

LAVORATORE AUTONOMO	CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	NOMINATIVO E FIRMA
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____

LAVORATORE AUTONOMO	CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO	NOMINATIVO E FIRMA
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____
_____	_____	Nome e Cognome _____ Firma _____