

S.S. 67 "Tosco Romagnola"  
Lavori di adeguamento della S.S. 67 nel tratto tra la  
località S.Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di  
Dicomano.

Variante di Rufina (FI) – LOTTI 2A e 2B

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. FI462

PROGETTAZIONE:  
RAGGRUPPAMENTO  
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



**sinergo**



IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:

Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl  
Ordine Geologi della Lombardia n. 762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.Vi.A Srl  
Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Francesco Pisani

PROTOCOLLO:

DATA:



**PARTE GENERALE**

**LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

**LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

Linee guida per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	T00-SI01-SIC-RE01_A.dwg				
ACNO0113	D 20	CODICE ELAB.	T00	SI00	SIC	RE01
D						
C						
B						
A	EMISSIONE		02/2024	Ing. Losio	Ing. Scotti	Ing. Mangini
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANAGRAFICA DI CANTIERE</b> .....	<b>17</b>
3.1	Caratteristiche dell'opera.....	17
3.2	Indirizzo del cantiere .....	18
3.3	Gli enti coinvolti.....	19
3.3.1	Committente (stazione Appaltante) .....	19
3.3.2	Impresa esecutrice .....	19
3.4	I soggetti coinvolti.....	20
3.4.1	Responsabile unico del procedimento.....	20
3.4.2	Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione .....	20
3.4.3	Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.....	20
3.4.4	Direttore dei lavori .....	20
3.5	Dati generali del cantiere.....	20
3.6	Identificazione subappalti/forniture previste .....	21
3.6.1	Subappalti e Forniture .....	21
3.6.2	Lavoratori autonomi.....	21
3.6.3	Linee Guida sulla redazione del Piano/i Operativo/i di Sicurezza .....	22
3.6.4	Significato e finalità del POS .....	22
3.6.5	Strutturazione dei POS (Allegato XV del D.Lgs. 81/08) .....	23
3.6.6	Tempistica di presentazione .....	24
3.6.7	Procedure di presentazione e approvazione dei POS .....	24
3.6.8	Rielaborazione di POS già approvati.....	25
3.6.9	Contenuti minimi dei POS - Capitoli .....	25
3.6.9.1	Anagrafica e descrizione dei lavori.....	25
3.6.9.2	Mansionario della sicurezza in cantiere.....	26
3.6.9.3	Cantierizzazione e schede di lavoro.....	26
3.6.9.4	Elenco dei ponteggi, ponti su ruote, macchine e impianti .....	27
3.6.9.5	Elenco delle sostanze e preparati pericolosi .....	27
3.6.9.6	Esito del rapporto di valutazione del rumore .....	28
3.6.9.7	Misure preventive e protettive integrative.....	28
3.6.9.8	Procedure complementari e di dettaglio .....	28
3.6.9.9	Dispositivi di Protezione Individuali .....	28
3.6.9.10	Informazione formazione dei lavoratori .....	28
3.6.9.11	Obblighi di aggiornamento.....	28

<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE E PROGRAMMA LAVORI</b>	<b>30</b>
4.1	Descrizione generale dell'intervento	30
4.1.1	Progetto asse principale	31
4.1.1.1	Asse principale	31
4.1.1.2	Svincolo a rotatoria sulla SS67 lato Masseto e con raccordo	31
4.1.1.3	Svincolo a rotatoria di Montebonello	31
4.1.1.4	Svincolo a rotatoria di Scopeti	31
4.1.1.5	Strada locale a destinazione particolare	32
4.1.2	Sezioni tipo	32
4.1.2.1	Asse principale	32
4.1.3	Pacchetti Pavimentazione	35
4.2	Descrizione Opere d'arte Maggiori e Minori	36
4.2.1	Viadotto Sieve 1	36
4.2.2	Viadotto Argomenna	38
4.2.3	Viadotto Sieve 2	40
4.2.4	Opere provvisionali	43
4.2.5	Gallerie	44
4.2.5.1	Galleria Naturale Montebonello	44
4.2.6	Opere d'arte minori	45
4.2.6.1	Sottovia stradali	45
4.2.6.2	Ponticelli e manufatti idraulici	45
4.2.7	Opere di sostegno	45
4.2.8	Opere complementari	46
4.2.8.1	Barriere di Sicurezza	46
	Raccordo con SS67	48
4.2.8.2	Segnaletica orizzontale e verticale	48
4.2.8.3	Interventi di progetto per la verifica della compatibilità idraulica	49
4.2.8.4	Descrizione del sistema di drenaggio della piattaforma stradale	49
4.2.8.5	Elementi della rete di drenaggio	50
4.2.8.6	Opere a verde	51
4.2.9	Impianti tecnologici	51
4.2.9.1	Impianti di galleria	52
4.2.9.2	Impianti elettrici svincoli	56
4.2.10	Interferenze con PP.SS.	56
4.3	Programma lavori	57

4.4	Interferenze tra lavorazioni .....	60
4.4.1	Coordinamento per l'uso comune di spazi ed attrezzature .....	60
4.4.1.1	Riunioni preliminari .....	60
4.4.1.2	Riunioni aggiuntive .....	60
4.4.2	Misure di prevenzione .....	60
4.4.2.1	Programmazione .....	60
4.4.2.2	Segregazione delle aree.....	60
4.4.2.3	Verifica delle postazioni di lavoro .....	60
4.4.2.4	Adozione di segnaletica appropriata .....	61
4.4.2.5	Predisporre le lavorazioni in modo che siano presenti almeno due addetti .....	61
4.4.2.6	Verificare periodicamente le attrezzature .....	61
4.4.2.7	Provvedere alla formazione tecnica del personale.....	61
4.4.2.8	Accertare l'applicazione delle disposizioni .....	61
4.5	Orario di lavoro.....	62
4.5.1	Orario contrattuale.....	62
4.5.2	Turni di lavoro .....	62
<b>5</b>	<b>COMPITI, RESPONSABILITA' E AUTORITA' DI CANTIERE.....</b>	<b>63</b>
5.1	Ruoli e responsabilità .....	63
5.1.1	Committente.....	63
5.1.2	Responsabile dei lavori .....	63
5.1.3	Coordinatore per la progettazione dell'opera .....	63
5.1.4	Coordinatore per l'esecuzione dell'opera.....	64
5.1.5	Direttore dei lavori .....	64
5.1.6	Datore di lavoro.....	64
5.1.7	Direttore di cantiere - Responsabile di cantiere .....	67
5.1.8	Capo cantiere (Preposto) .....	67
5.1.9	Responsabile del servizio di prevenzione e protezione .....	68
5.1.10	Medico competente .....	68
5.1.11	Assistenti e capisquadra .....	69
5.1.12	Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza.....	69
5.1.13	Lavoratori .....	69
5.1.14	Lavoratore autonomo .....	70
5.2	TESSERA DI RICONOSCIMENTO .....	70
<b>6</b>	<b>ANALISI DEL CONTESTO .....</b>	<b>71</b>
6.1	Contesto ambientale .....	72



6.1.1	Rischi intrinseci all'area di cantiere.....	72
6.1.1.1	Caratteristiche geomorfologiche del terreno.....	72
6.1.1.2	Opere aeree e di sottosuolo .....	72
6.2	Caratteristiche dell'area di cantiere .....	73
6.2.1	Cantieri stradali .....	73
6.2.2	Linee aeree .....	74
6.2.3	Condutture sotterranee .....	75
6.2.4	Lavorazioni in zone ad elevata pendenza.....	76
6.3	Rischi trasmessi all'ambiente circostante .....	77
6.3.1	Cantieri stradali .....	77
6.3.1.1	Protezione contro il rischio di incidenti stradali e investimento di pedoni.....	77
6.3.1.2	Prevenzioni generali a colpi, impatti, compressioni, comuni a macchine e attrezzature .....	78
6.3.1.3	Prevenzioni per dispersione e/o caduta di oggetti dall'alto .....	78
6.3.1.4	Protezione contro il rischio di emissione polveri, fumi e altri inquinanti aerodispersi.....	78
6.4	Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere.....	78
6.4.1	Cantieri in prossimità di strade .....	78
6.4.1.1	Protezione contro il rischio di investimento degli operatori a terra.....	79
6.4.1.2	Gas nocivi da traffico stradale .....	79
6.4.1.3	Rumore .....	80
6.4.1.4	Inquinanti .....	80
6.4.2	Cantieri in prossimità di corsi d'acqua .....	81
6.4.3	Altri cantieri .....	82
<b>7</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....</b>	<b>83</b>
7.1	Norme per la realizzazione dei cantieri stradali .....	83
7.1.1	Cantieri su strade urbane ed extraurbane .....	84
7.2	Norme comportamentali .....	85
7.2.1	Provvedimenti disciplinari .....	87
7.3	Notifica di danni ed infortuni- schema d'infortunio .....	87
7.4	Precisazioni circa le responsabilità dell'Appaltatore.....	87
7.5	Delimitazioni, accessi e viabilità .....	87
7.5.1	Recinzione di cantiere, accessi e segnalazioni.....	88
7.5.2	Stoccaggio dei materiali .....	89
7.5.3	Viabilità di cantiere .....	90
7.5.4	Smaltimento dei rifiuti .....	91
7.5.5	Scavi .....	92

7.5.5.1	Scavi di sbancamento.....	93
7.5.5.2	Scavi in sezione.....	97
7.5.6	Interventi per limitare la diffusione delle polveri e mantenere la pulizia delle strade.....	98
7.6	Servizi logistici e igienico - assistenziali.....	99
7.6.1	Servizi messi a disposizione dalla stazione appaltante.....	99
7.6.2	Servizi da allestire a cura dell'Impresa Affidataria .....	99
7.6.2.1	Baraccamenti - baracche di cantiere .....	100
7.6.2.2	Servizi cantiere - bagni chimici .....	102
7.6.2.3	Serbatoio carburante con elettropompa erogatrice .....	102
7.6.2.4	Aree di cantiere, campi base, operativi e di supporto .....	102
7.6.3	Telefoni utili.....	109
7.7	Assistenza sanitaria e pronto soccorso .....	109
7.7.1	Assistenza sanitaria .....	109
7.7.1.1	Medico competente .....	109
7.7.1.2	Visite mediche .....	109
7.7.2	Pronto soccorso .....	109
7.7.2.1	Presenza di squadre di pronto soccorso .....	109
7.7.2.2	Cassetta pronto soccorso.....	110
7.7.3	Norme generali di igiene e sicurezza.....	115
7.7.4	Istruzioni di emergenza .....	116
7.7.4.1	Coordinamento dell'emergenza.....	117
7.7.4.2	Istruzioni comportamentali per il personale presente in cantiere .....	117
7.7.4.3	Verifiche e Manutenzioni .....	118
7.7.4.4	Dispositivo di avvistamento .....	118
7.8	Gruppo elettrogeno .....	120
7.9	Aree di deposito e magazzino .....	120
7.10	Posti fissi di lavoro.....	120
7.11	Attività propedeutiche all'inizio dei lavori .....	120
7.11.1	Taglio della vegetazione e delle piante.....	120
7.11.2	Bonifica bellica .....	121
7.11.3	Esecuzione di recinzione di cantiere .....	124
7.11.4	Costruzione piste di cantiere .....	124
7.11.5	Verifica presenza amianto.....	125
<b>8</b>	<b>IMPIANTI DI CANTIERE .....</b>	<b>127</b>
8.1	Impianti messi a disposizione dalla stazione appaltante.....	127

8.2	Costruzione delle Aree Servizi e impianti da allestire a cura dell'Impresa Affidataria.....	127
8.2.1	Impianti elettrici .....	127
8.2.1.1	Quadri elettrici.....	128
8.2.1.2	Cavi.. ..	128
8.2.1.3	Prese a spina.....	130
8.2.1.4	Interruttori .....	131
8.2.1.5	Interruttori automatici magnetotermici. ....	131
8.2.2	Impianti di messa a terra .....	131
8.2.3	Impianti idrici .....	133
8.2.4	Impianti fognari.....	134
8.2.5	Impianti-deposito gas-carburanti e oli.....	134
8.2.6	Impianto di illuminazione .....	134
8.2.7	Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche .....	135
8.2.8	Impianto di Betonaggio.....	136
<b>9</b>	<b>PREVENZIONE INCENDI .....</b>	<b>138</b>
9.1	Sostanze infiammabili .....	138
9.2	Estintori presenti in cantiere .....	140
<b>10</b>	<b>ATTREZZATURE DI CANTIERE .....</b>	<b>141</b>
10.1	Sintesi delle attrezzature utilizzate in cantiere .....	141
10.2	Attrezzature messe a disposizione dalla stazione appaltante .....	142
10.3	Attrezzature da noleggiare a cura dell'Impresa.....	143
10.3.1	Noli a caldo (con addetto all'attrezzatura).....	143
10.3.2	Noli a freddo (escluso addetto all'attrezzatura).....	143
10.4	Attrezzature utilizzate dall'Impresa .....	143
<b>11</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISCHI .....</b>	<b>144</b>
11.1	Interferenze residue .....	144
11.2	Investimento.....	146
11.2.1	Misure di prevenzione degli addetti .....	146
11.2.2	Dispositivi di protezione individuale .....	146
11.2.3	Pronto soccorso e misure di emergenza .....	146
11.3	Cadute dall'alto o all'interno degli scavi.....	146
11.3.1	Pronto soccorso e misure di emergenza .....	149
11.4	Caduta di materiale dall'alto e a fondo scavo .....	149
11.5	Ribaltamento.....	150
11.6	Demolizioni .....	151

11.6.1	Rischio, tecniche e danni potenziali.....	151
11.6.2	Misure di prevenzione e protezione.....	151
11.7	Vibrazioni.....	152
11.7.1	Misure di prevenzione degli addetti.....	152
11.7.2	Dispositivi di protezione individuale.....	152
11.7.3	Pronto soccorso e misure di emergenza.....	152
11.7.4	Sorveglianza sanitaria.....	152
11.8	Ustioni.....	152
11.8.1	Misure di prevenzione degli addetti.....	152
11.8.2	Dispositivi di protezione individuale.....	152
11.8.3	Pronto soccorso e misure di emergenza.....	153
11.9	Esplosioni e incendio.....	153
11.9.1	Misure di prevenzione per gli addetti.....	153
11.9.2	Dispositivi di protezione individuale.....	154
11.9.3	Regole generali per l'impiego degli estintori portatili.....	154
11.9.4	Estintori idrici.....	155
11.9.5	Estintori ad anidride carbonica.....	155
11.9.6	Estintori a polvere.....	155
11.9.7	Intervento contemporaneo di due o più estintori.....	155
11.9.8	Pericoli e consigli di prevenzione durante lo spegnimento degli incendi.....	155
11.9.9	Incendio all'aperto.....	156
11.9.9.1	Pronto soccorso e misure di emergenza.....	156
11.10	Elettricità.....	156
11.10.1	Misure di prevenzione per gli addetti.....	156
11.10.2	Pronto soccorso e misure di emergenza.....	157
11.11	Insolazioni.....	157
11.11.1	Misure di prevenzione degli addetti.....	157
11.11.2	Dispositivi di protezione individuale.....	157
11.11.3	Pronto soccorso e misure di emergenza.....	157
11.12	Misure da seguire in caso di condizioni atmosferiche avverse.....	158
11.13	Rumore.....	159
11.13.1	Rumore verso l'esterno del cantiere.....	159
11.13.2	Rumore all'interno del cantiere (rischi per gli addetti).....	159
11.13.3	Fasce di esposizione e livelli di interventi operativi.....	161
11.13.4	Effetti extrauditivi.....	162
11.13.5	Sorveglianza sanitaria.....	162

11.14	Materiali a matrice amiantifera .....	162
11.14.1	Misure di prevenzione .....	162
11.15	Agenti chimici .....	164
11.15.1	Misure di prevenzione .....	165
11.15.2	Dispositivi di protezione individuale .....	165
11.15.3	Pronto soccorso e misure di emergenza .....	165
11.15.4	Sorveglianza sanitaria .....	165
11.15.5	Come riconoscere la presenza di sostanze pericolose nei prodotti chimici .....	165
11.15.6	Fraasi H .....	166
11.15.7	Fraasi P .....	167
11.16	Prescrizioni particolari .....	171
11.16.1	Realizzazione Galleria Naturale Montebonello .....	171
11.16.2	Realizzazione Viadotti .....	178
11.16.3	Realizzazione altre opere d'arte .....	184
11.16.4	Utilizzo Blindo Scavi .....	189
11.16.4.1	Modalità di armatura dello scavo .....	189
11.16.4.2	Posa in opera dei pannelli .....	190
11.16.4.3	Posa in opera delle palancole .....	193
11.16.4.4	Sistemi di infissione .....	193
11.16.4.5	Recupero delle palancole .....	194
11.16.5	Ponte tipo bailey .....	195
11.16.6	Sollevamento e movimentazione dei carichi .....	196
11.16.6.1	Accessori per il sollevamento .....	196
11.16.6.2	Accessori per l'imbracatura .....	197
11.16.6.3	Brache di fune in acciaio e a catena .....	198
11.16.6.4	Brache in fibre sintetiche e naturali .....	200
11.16.6.5	Contenitori e Forcone .....	201
11.16.6.6	Variazione della portata in funzione dell'angolo al vertice .....	201
11.16.6.7	Periodicità delle verifiche sugli accessori .....	202
11.16.6.8	Procedure operative di imbracatura e movimentazione del carico .....	202
11.16.6.9	Procedura operativa .....	205
11.16.6.10	Raccomandazioni specifiche .....	206
11.16.7	Posizionamento e stabilità dei mezzi di sollevamento .....	207
11.16.7.1	Posizionamento del mezzo di sollevamento .....	207
11.16.7.2	Capacità di carico del terreno .....	207
11.16.8	Procedura per posa prefabbricati .....	209

11.16.8.1	Scarico materiali ed attrezzature in cantiere .....	209
11.16.8.2	Utilizzo macchine operatrici .....	209
11.16.8.3	Posizionamento elementi.....	210
11.16.9	Lavori In Ambiente Confinato .....	210
11.16.9.1	Operazioni preliminari all'esecuzione dei lavori in luoghi confinati .....	211
11.16.9.2	Note Operative.....	211
11.16.9.3	Procedure operative di sicurezza per l'esecuzione di lavori interni ai collettori e alle vasche: .....	212
11.16.9.4	Formazione, Informazione, Addestramento .....	214
11.16.9.5	Rischio di annegamento .....	214
11.16.9.6	Gestione delle emergenze.....	214
11.16.9.7	Procedure Generali.....	214
11.16.9.8	Lavori interni alla condotta o alle vasche.....	216
11.16.9.9	Sintesi delle procedure di emergenza .....	217
11.16.9.10	Check List controlli.....	218
11.17	Misure preventive e protettive da esplicitare nei POS, integrative rispetto ai contenuti del PSC .....	219
<b>12</b>	<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE .....</b>	<b>221</b>
12.1	DPI da fornire in dotazione ai lavoratori presenti in cantiere .....	221
12.1.1	Elmetto.....	221
12.1.2	Scarpe antinfortunistiche .....	222
12.1.3	Occhiali di protezione, visiere o maschere di protezione .....	222
12.1.4	Protezione delle vie respiratorie .....	223
12.1.5	Guanti .....	224
12.1.6	Indumenti di protezione contro le intemperie .....	224
12.1.7	Cinture di sicurezza.....	225
12.1.8	Dispositivi otoprotettori.....	225
12.1.9	Indumenti ad alta visibilità .....	226
12.2	Modalità di consegna e uso dei DPI .....	227
<b>13</b>	<b>DOCUMENTAZIONE .....</b>	<b>228</b>
13.1	Documentazione riguardante il cantiere nel suo complesso .....	228
13.2	Documentazione relativa alle attrezzature ed agli impianti .....	229
13.3	Documentazione relativa ai singoli lavoratori.....	229
13.4	Documentazione relativa alle Imprese subappaltatrici .....	230
13.5	Documenti che il coordinatore dovrà eventualmente aggiornare .....	230
13.6	Documenti che il coordinatore dovrà produrre durante la realizzazione dei lavori:.....	230
13.7	Documenti che il coordinatore dovrà verificare: .....	230

13.8 Segnaletica .....	230
<b>14 INFORMAZIONE, FORMAZIONE E SEGNALETICA .....</b>	<b>231</b>
14.1 Informazione ai lavoratori sui rischi lavorativi.....	231
14.2 Riunioni .....	232
14.2.1 Riunione periodica di Prevenzione e Protezione dai Rischi .....	232
14.2.2 Riunioni di Coordinamento per la Sicurezza (RCS) .....	233
14.2.2.1 Programma riunioni di coordinamento.....	233
14.3 Segnaletica di sicurezza.....	234
14.3.1 Colori di sicurezza .....	235
14.3.2 Dimensione dei segnali .....	236
14.3.3 Orientamenti e criteri di scelta .....	236
14.3.4 Segnaletica per cantieri stradali .....	237
14.3.4.1 Principi del segnalamento temporaneo .....	237
14.3.4.2 Principi .....	237
14.3.4.3 Principio di adattamento .....	237
14.3.4.4 Principio di coerenza .....	237
14.3.4.5 Principio di credibilità .....	238
14.3.4.6 Principio di visibilità e di leggibilità.....	238
14.3.4.7 Regolamentazione.....	238
14.3.4.8 Esecuzione dei lavori.....	238
14.3.4.9 Coordinamento tra Enti.....	238
14.3.5 Posizionamento dei segnali.....	239
14.3.5.1 Distanza tra i pannelli .....	239
14.3.5.2 Segnali di avvicinamento, di posizione, di fine prescrizione.....	239
14.3.5.3 Installazione .....	239
14.3.6 Sicurezza delle persone .....	240
14.3.6.1 Personale al lavoro .....	240
14.3.6.2 Sicurezza dei pedoni .....	240
14.3.7 Segnalamento dei veicoli.....	240
14.3.7.1 Regolamentazione.....	240
14.3.7.2 Pannelli a messaggio variabile .....	241
14.4 Collocazione e rimozione dei segnali .....	241
14.4.1 Principi generali.....	241
14.4.2 Posa dei segnali.....	241
14.4.3 Rimozione dei segnali .....	242

14.4.4	Segnaletica temporanea di notte e in condizioni di scarsa visibilità .....	242
14.4.5	Segnaletica orizzontale temporanea .....	243
14.5	Cantieri fissi.....	243
14.5.1	Segnaletica in avvicinamento .....	243
14.5.2	Segnaletica di posizione.....	244
14.5.3	Segnaletica di fine prescrizione .....	244
14.5.4	Ulteriore segnaletica.....	245
14.6	Cantieri mobili .....	245
14.6.1	Definizione .....	245
14.6.2	Regole di messa in opera della segnaletica .....	245
14.7	Segnaletica per situazioni di emergenza .....	246
14.8	Schemi segnaletici temporanei differenziati per tipo e tipo di strada.....	246
14.9	Formazione .....	247
<b>15</b>	<b>COSTI PER LA SICUREZZA .....</b>	<b>248</b>
15.1	Costi propri.....	248
15.1.1	Definizione .....	248
15.1.2	Valutazione dei costi “propri” in riferimento all’intero appalto dei lavori .....	248
15.1.3	Voci di costo.....	248
15.2	Costi specifici /aggiuntivi /interferenziali .....	251
15.2.1	Definizione .....	251
15.2.2	Valutazione dei costi specifici/ aggiuntivi/ interferenziali .....	251
15.2.3	Voci di costo.....	252
15.3	Liquidazione dei costi per la sicurezza .....	254



## 1 PREMESSE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08, contiene le informazioni e le procedure per la tutela della salute e la prevenzione degli incidenti nel cantiere per i lavori necessari all'**adeguamento della S.S.67 nel tratto tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano - Variante di Rufina (FI) – LOTTI 2A e 2B**

Scopo del presente documento è quello di rendere disponibile all'Appaltatore tutte le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dai rischi interferenziali cui possono essere esposti i lavoratori nello specifico appalto.

Il presente documento costituisce quindi un fondamentale documento contrattuale e ad esso devono attenersi l'Appaltatore e tutti i suoi sub appaltatori e lavoratori autonomi che concorrono a realizzare l'opera.

Il presente Piano è stato elaborato sulla scorta delle indicazioni fornite dal progettista, sulla base di ipotesi formulate in relazione alla localizzazione delle aree di cantiere, alla fase di intervento e ai tempi di realizzazione dell'opera.

Il documento contiene, come disposto nell'art. 100 del D.Lgs. 81/08, le misure generali e particolari relative alla sicurezza e salute dei lavoratori che dovranno essere utilizzate dall'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori.

Il PSC riporta l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi interferenziali, e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atte a garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori nonché la stima dei relativi costi.

Il piano contiene altresì misure di prevenzione dei rischi risultanti dall'eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese ovvero dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di provvedere, quando ciò risulti necessario, all'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

I contenuti del Piano, in conformità all'art. 2 Allegato XV del D.Lgs. 81/08, sono i seguenti:

- Identificazione e descrizione dell'opera;
- Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza;
- Individuazione, analisi e valutazione dei rischi;
- Scelte progettuali ed organizzative in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni;
- Prescrizioni operative, misure preventive e protettive, dpi in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;
- Misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento nonché della reciproca informazione fra datori di lavoro compresi i lavoratori autonomi;
- Organizzazione prevista per il soccorso, antincendio ed evacuazione;
- Durata prevista delle lavorazioni;
- Stima dei costi della sicurezza.

Le prescrizioni contenute nel presente P.S.C. non dovranno in alcun modo essere interpretate come limitative al processo di prevenzione degli infortuni e della tutela della salute dei lavoratori, né tanto meno sollevano l'Appaltatore dagli obblighi imposti dalla normativa vigente.

Prima della consegna dei lavoratori l'Appaltatore dovrà formulare eventuali proposte integrative del PSC, anche in funzione delle eventuali osservazioni formulate dal proprio Rappresentate dei Lavoratori per la Sicurezza preventivamente consultato, come previsto dall'art. 102 del D.Lgs. 81/08.

Anche per ciascuna impresa esecutrice subappaltatrice, prima dell'accettazione del PSC e almeno 30 gg prima dell'inizio dei lavori, il datore di lavoro, come previsto dall'art. 102 del D.Lgs. 81/08, dovrà mettere a disposizione del proprio rappresentante per la sicurezza il PSC fornendogli chiarimenti sul contenuto del piano e dovrà valutare le eventuali proposte formulate al riguardo.

Il presente PSC potrà, infatti, essere integrato dal Coordinatore in fase di Esecuzione, in seguito indicato "CSE", prima dell'inizio dei lavori o in corso d'opera, in conformità a quanto disposto dall'art. 92 comma b) del D.Lgs. 81/08, sulla base delle proposte di modificazioni e integrazioni presentategli dalle imprese esecutrici, per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa ove questa ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza rispetto alle misure contenute nel piano stesso.

Il PSC dovrà essere illustrato e diffuso dall'Appaltatore a tutti i soggetti interessati e presenti in cantiere prima dell'inizio delle attività lavorative.

L'Appaltatore in ogni caso avrà l'obbligo di prendere visione di tali informazioni applicando quanto da esse disposto e restando, comunque, inteso quanto definito dalla normativa per le indicazioni di buona tecnica e per la sicurezza e l'igiene del lavoro nei cantieri.

**N.B. La sottoscrizione del piano costituisce condizione per l'ingresso in cantiere. Senza la sottoscrizione del presente piano è fatto divieto ad imprese e/o lavoratori autonomi di entrare in cantiere.**

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori, dovrà predisporre e consegnare al CSE, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) redatto conformemente all' Allegato XV del D.Lgs. 81/08 ed a quanto previsto al successivo capitolo 3.6.

Le imprese sub affidatarie, invece, redigeranno e consegneranno il proprio POS all'impresa affidataria, la quale, previa verifica di congruenza rispetto al proprio, lo trasmetterà al CSE. I lavori avranno inizio dopo l'esito positivo delle verifiche che saranno effettuate tempestivamente da parte del CSE e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

L'idoneità del POS sarà verificata dal CSE che ne validerà il documento. La validazione del POS è condizione necessaria per l'inizio delle attività e copia dello stesso firmata dal CSE dovrà essere conservata in cantiere a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo di cantiere.

Il POS redatto dall'impresa esecutrice subappaltatrice dovrà tenere conto delle misure generali di sicurezza previste nel POS dell'Appaltatore adottando le opportune misure di coordinamento con le attività della stessa e di eventuali altre imprese presenti, fermo restando comunque in capo all'Appaltatore, l'onere di fornire le informazioni sui rischi specifici esistenti nei cantieri in cui sono destinati ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alle proprie attività.

I lavoratori autonomi dei quali eventualmente si avvarrà l'Impresa Appaltatrice non sono obbligati a redigere il POS, però l'Appaltatore dovrà dare preventiva comunicazione al Committente/Responsabile dei Lavori e al

CSE dell'ingresso in cantiere del Lavoratore Autonomo stesso, che sarà accompagnata dalla contestuale dichiarazione del Lavoratore Autonomo relativa agli adempimenti previsti dall'art. 94 del D.Lgs. 81/08 e di cui all'apposito modulo valido anche per eventuali visitatori/consulenti dell'Impresa Appaltatrice. I lavoratori autonomi dovranno essere inseriti nel POS dell'Impresa per conto della quale operano e fornire accettazione dello stesso.

Il CSE, durante i sopralluoghi in cantiere, redigerà un verbale di annotazioni che dovrà essere considerato parte integrante del PSC, soprattutto per eventuali situazioni e condizioni lavorative non previste in fase di esecuzione.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Riportiamo di seguito un elenco indicativo e non esaustivo della normativa di riferimento in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

Legge 12 febbraio 1955, n. 51	Delega al Potere esecutivo ad emanare norme generali e speciali in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro.
DPR 20 marzo 1956, n. 320	Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo
D.M. 6 giugno 1968	Determinazione delle dosi e delle concentrazioni massime ammissibili ai fini della protezione sanitaria dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti
DPR 5 dicembre 1969 n. 1303	Determinazione delle quantità di radioattività, delle attività specifiche o concentrazioni e delle intensità di dose di esposizione soggette alle prescrizioni del D.P.R. 13 febbraio 1964, n. 185
Legge 05 novembre 1971, n. 1086	Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
D.M. 27 marzo 1979	Riconoscimento d'efficacia di un nuovo sistema di sicurezza, ai sensi dell'art.395 del decreto del presidente della repubblica 27 aprile 1955,n.547
D.M. 20 dicembre 1982	Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d'incendio, soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'interno
D.M. 30 novembre 1983	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
D.M. 28 maggio 1985	Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici
D.M. 3 dicembre 1985	Classificazione e disciplina dell'imballaggio e delle etichettatura delle sostanze pericolose, in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione delle Comunità Europee (e successive modifiche ed integrazioni).
D.M. 3 dicembre 1987	Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate
D.M. 10 maggio 1988, n. 347	Riconoscimento di efficacia dei mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di radiocomandi per l'azionamento di gru, argani e paranchi
D.L. 10 settembre 1991 n. 304	Attuazione delle direttive n. 86/663/CEE del Consiglio del 22 dicembre 1986 e n. 89/240/CEE della Commissione del 16 dicembre 1988, relative ai carrelli semoventi per movimentazione, a norma dell'art. 55 della legge 29 dicembre 1990, n. 428 (Legge comunitaria 1990).
D.M. 28 gennaio 1992	Classificazione e disciplina dell'imballaggio e della etichettatura dei preparati pericolosi in attuazione delle direttive emanate dal Consiglio e dalla Commissione delle Comunità europee
D.M. 6 marzo 1992	Norme tecniche e procedurali per la classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi
D.lgs. 4 dicembre 1992	Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale
D.lgs. 19 dicembre 1994 n. 758	Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro
Legge 415/98	Modifiche alla legge 11 febbraio 1994, n. 109, e ulteriori disposizioni in materia di lavori pubblici.

D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285	Nuovo codice della strada
DPR 16 dicembre 1992, n. 495	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada
D.M. 10 luglio 2002	Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo
D.M. aprile 2011	Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo"
D.lgs. 13 maggio 2011, n. 70	Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia. Decreto-Legge convertito con modificazioni dalla L. 12 luglio 2011, n. 106 (in G.U. 12/7/2011, n. 160)
Circolare n. 3328 del 10 febbraio 2011	Lettera circolare in ordine alla approvazione della Procedura per la fornitura di calcestruzzo in cantiere
D.P.R. 177/2011	Decreto spazi confinati (ambienti confinati) – Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'art. 6 comma 8 lettera g) del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81
Legge 1° ottobre 2012 n.177	Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici.
Determinazione n.4/2006 del 26 giugno 2006	Autorità per la Vigilanza sui Lavori pubblici "Sicurezza nei cantieri temporanei o mobili relativamente agli appalti di lavori pubblici".
REGOLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2016	Regolamento (UE) 2016/425 del parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2016 sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio (Testo rilevante ai fini del SEE).
D.lgs. 19 febbraio 2019 n.17	Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) N. 2016/425 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 09 marzo 2016, sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio. Modifiche al D.lgs. 04/12/1992 n.475 e abrogazione D.lgs. 02/01/1997 n.10.
D.L. 18 aprile 2019, n. 32	Disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici. (19G00040) (GU Serie Generale n.92 del 18-04-2019).
Decreto 22 gennaio 2019	Individuazione delle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare. (ai sensi dell'art. 161, comma 2-bis, del dlgs 81/2008).(GU Serie Generale n.37 del 13-02-2019).
<b>D.lgs. 81/08 e smi</b>	<b>Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.</b>
Direttiva BOB del 20/01/2020	DIRETTIVA TECNICA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE (a mente dell'art. 4, comma 2 del D.M. 28 febbraio 2017) - Edizione 2020 2^ SERIE AA.VV. AGGIORNATA AL 20 GENNAIO 2020
D.lgs. 31 Marzo 2023 n. 36	Codice Appalti

**Prima dell'inizio dei lavori sarà cura dell'Impresa verificare e consultare i documenti in corso di validità.**



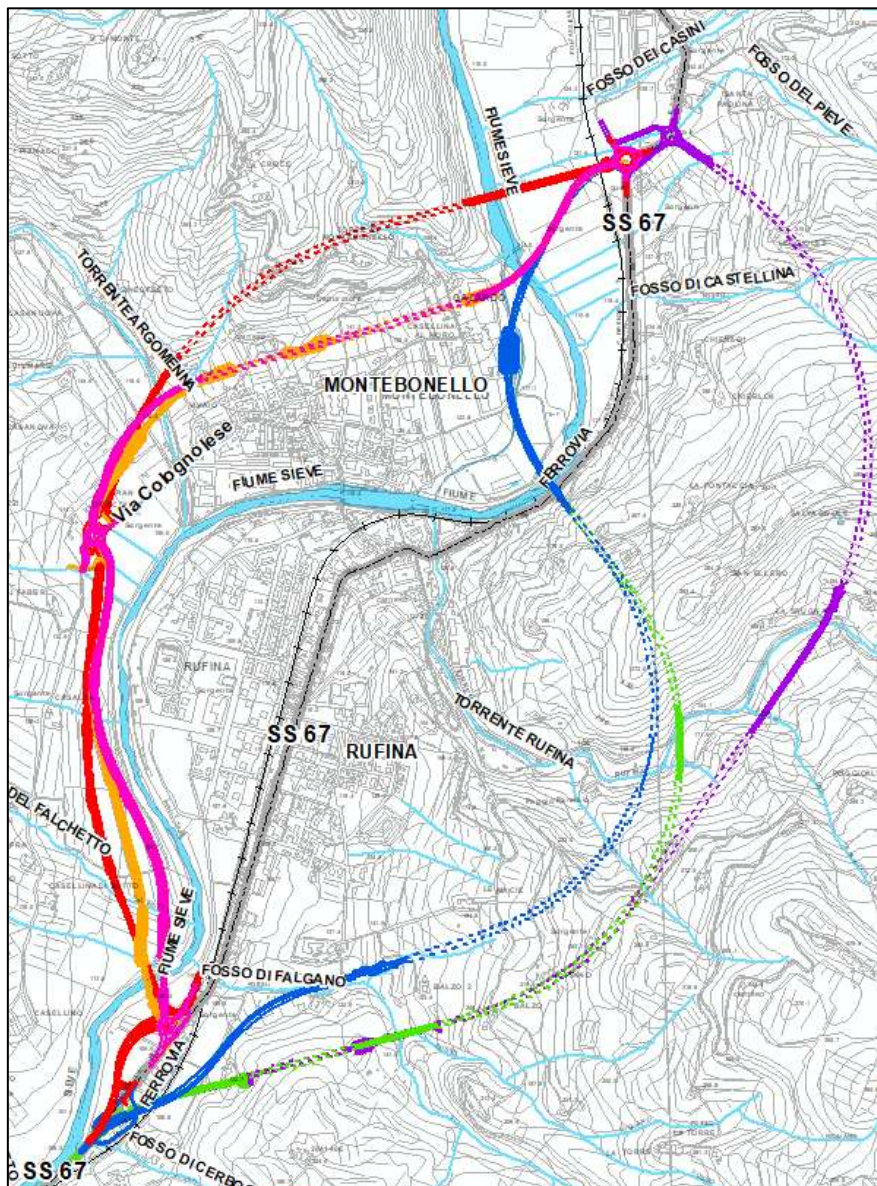
### 3 DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANAGRAFICA DI CANTIERE

#### 3.1 Caratteristiche dell'opera

L'opera oggetto della presente relazione riguarda il progetto Definitivo per i lavori di adeguamento della S.S.67 nel tratto tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano – Variante di Rufina (FI) – LOTTI 2A e 2B.

In particolare, il presente documento sviluppa la soluzione progettuale e le possibili alternative, sulla base del progetto preliminare (PFTE) redatto nell'aprile 2018 e revisionato a gennaio 2019: "Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica dei lavori di adeguamento della S.S. 67 nel tratto tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano, Variante di Rufina (FI) – lotti 2A e 2B".

Le soluzioni emerse dalla complessa attività sopradescritta, tutte con sezione di tipo C1, sono rappresentate schematicamente nella seguente figura; si segnala che quelle indicate come 1 e 2 corrispondono rispettivamente alla soluzione A ed alla soluzione B, così come individuate nella fase di progettazione preliminare sviluppata dall'ufficio tecnico dell'Amministrazione Provinciale di Firenze nel 2009.





Di seguito si riporta la rappresentazione schematica della soluzione sviluppata nell'attuale progettazione definitiva il cui sviluppo complessivo della variante è pari a circa 3.470 m.



### 3.2 Indirizzo del cantiere

S.S. 67 Tratto tra località S. Francesco in comune di Pelago e l'abitato di Dicomano

Comune: Pelolago

Provincia: FIRENZE

### 3.3 ***Gli enti coinvolti***

#### 3.3.1 **Committente (stazione Appaltante)**

Ragione sociale: ANAS S.p.A. Gruppo FS Italiane - Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

Sede legale: Via Monzambano, 10 -00185 Roma

tel.: 06-44461

#### 3.3.2 **Impresa esecutrice**

Ragione sociale:

Rappresentante legale/Procuratore:

Iscrizione A.N.C./C.C.I.A.:

Sede Legale:

tel.:

fax:

L'Appaltatore sarà unico individuato mediante gara d'Appalto Pubblica. Eventuali subappalti dovranno essere autorizzati preventivamente dall'Amministrazione stessa mediante le modalità stabilite dal contratto e in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. 50/2016.

L'Appaltatore unico, titolare dei lavori, in oggetto, dovrà:

1. redigere il **Piano Operativo di Sicurezza (POS)** in cui con riferimento al singolo cantiere indica le prescrizioni in ragione del D.Lgs. 81/08.
2. adottare in cantiere le misure di sicurezza contenute nel documento di valutazione proprio dell'impresa come redatto secondo art. 249 del D.Lgs. 81/08 (copia del documento dovrà essere consegnato al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione prima dell'inizio lavori).
3. osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/08 e dovrà curare in particolare:
  - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
  - la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie e zone di spostamento o di circolazione
  - le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
  - la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  - la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materiale e di sostanze pericolose;
  - l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
  - la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
  - le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

Ed inoltre, conformemente al D.Lgs. 81/08:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII;
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.



L'Appaltatore si impegna inoltre ad attuare quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 all'art. 97 "Obblighi del Datore di Lavoro dell'impresa Affidataria" e all'allegato XVII del medesimo D.Lgs., comunicando al Committente i nominativi dei soggetti con specifiche mansioni, incaricati per l'assolvimento di tali obblighi.

L'Appaltatore dovrà caricare su Piattaforma Informatica fornita dal Committente tutta la documentazione.

### **3.4 I soggetti coinvolti**

#### **3.4.1 Responsabile unico del procedimento**

nome: Dott. Ing. Francesco Pisani

c/o ANAS S.p.A. Gruppo FS Italiane - Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

Sede legale: Via Monzambano, 10 -00185 Roma

tel.: 06-44461

#### **3.4.2 Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione**

nome: Ing. Massimo Mangini – Erre.VI.A S.r.l.

Sede legale: via C Colombo 23 – 20090 Trezzano sul Naviglio Milano

tel.: 02/48400557

#### **3.4.3 Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione**

nome:

indirizzo:

tel.:

#### **3.4.4 Direttore dei lavori**

nome:

indirizzo:

tel.:

### **3.5 Dati generali del cantiere**

**Ammontare complessivo dei lavori pari a € 108 435 481,30**

**Ammontare complessivo manodopera pari a € 16 719 239,27 (15,42%) che valutando a 27,50€/h il prezzo medio orario di un operaio di una squadra tipo (su prezzario ANAS), calcolandolo sulle 8h medie giornaliere di lavoro, si ha una quantità pari a 75 996,54 uomini giorno, che per la durata presunta dei lavori pari a 1250gg naturali e consecutivi, che con gli opportuni coefficienti dovuti ai giorni sfavorevoli, agli imprevisti e l'aggiunta del personale tecnico presente, dà come risultato una**

**Presenza media presunta dei lavoratori in cantiere = 65**

**Numero massimo giornaliero presunto dei lavoratori in cantiere nel picco lavorativo = 90**

**Numero medio presunto di imprese e lavoratori autonomi presenti in cantiere = 15**

### 3.6 **Identificazione subappalti/forniture previste**

#### 3.6.1 **Subappalti e Forniture**

Subappalti

Lavorazione	Ditta subappaltatrice	Inizio previsto	Committente
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Forniture

Oggetto fornitura	Ditta fornitrice	Inizio previsto
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Una volta autorizzato il subappalto, le imprese subappaltatrici, alla stregua dell'Impresa appaltatrice, saranno soggette alla normativa vigente in materia di sicurezza e all'ottemperanza di quanto indicato nel presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Nel caso di forniture o servizi di manutenzione continuative e prolungate nel tempo, anche se a carattere saltuario, è necessario che venga trattata l'impresa fornitrice alla stregua di una impresa esecutrice.

Un caso particolare è costituito dalla fornitura a piè d'opera di calcestruzzo. In contrasto rispetto a quanto contenuto nella Circolare M.L.P.S. n. 4 del 28.02.2007, si ritiene che sia necessario, comunque, trattare l'impresa alla stregua di una impresa esecutrice.

Nel caso di fornitura di calcestruzzo con autobetonpompa, inoltre, la presenza dell'autista a terra, o sull'opera (tramite utilizzo del radiocomando), configura una partecipazione attiva alla realizzazione dell'opera, con conseguente necessità di trattare l'impresa alla stregua di una impresa esecutrice.

In caso di affidamento in subappalto di parte dell'opera, i subappalti, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di propria competenza, saranno tenuti fare pervenire, tramite l'Impresa Affidataria, al Responsabile Lavori ed al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione per quanto di propria competenza, la documentazione prevista dalla normativa cogente applicabile nonché dal Protocollo di Legalità. Il sub-Appaltatore inoltre dovrà adottare in cantiere tutte le misure di sicurezza contenute nel documento di valutazione dei rischi proprio così come redatto ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 81/08 (copia del documento dovrà essere consegnata al Responsabile Lavori prima dell'inizio dei lavori).

In mancanza della completa documentazione di cui sopra, il sub-Appaltatore non potrà procedere ai lavori di propria competenza.

#### 3.6.2 **Lavoratori autonomi**

Conformemente all'art. 21 del D.Lgs. 81/08, tutti i lavoratori autonomi che eserciteranno direttamente la propria attività nel cantiere dovranno:

1. utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità con le disposizioni del decreto legislativo n. 81/08;
2. utilizzare i dispositivi di protezione individuale conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/08;
3. adeguarsi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori ai fini della sicurezza.

4. I lavoratori autonomi almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori affidati, saranno tenuti a fare pervenire, tramite l'impresa Affidataria, al RL e al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione per quanto di competenza, la documentazione prevista dalla normativa applicabile e dal Protocollo di Legalità.

### **3.6.3 Linee Guida sulla redazione del Piano/i Operativo/i di Sicurezza**

Ai sensi dell'art. 96 comma 1 lettera g) del D.Lgs. 81/08, l'Appaltatore è tenuto all'obbligo di redigere e presentare al Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione (CSE), prima della consegna dei lavori, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) (art. 101 del D.Lgs. 81/08). Oltre all'Appaltatore anche i suoi subappaltatori sono tenuti a presentare al CSE, a seguito della verifica preliminare di congruenza col POS dell'appaltatore e 15 gg. prima dell'inizio dei lavori ad essi affidati dall'Appaltatore, i rispettivi POS, in conseguenza delle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'esecuzione delle lavorazioni loro affidate nel cantiere. Tali POS dovranno essere previamente verificati dall'Appaltatore come previsto dall'art. 97 comma 3 lettera b).

Di ogni POS, così come prescritto dall'art. 92 del D.Lgs. 81/08, deve essere verificata l'idoneità da parte del CSE che ne valuterà i contenuti e la coerenza rispetto agli indirizzi tecnici, alle scelte organizzative e alle prescrizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento. In esito a tale verifica il CSE approverà il POS o ne richiederà modifica e/o integrazione all'impresa esecutrice. L'approvazione del POS è condizione necessaria per l'inizio delle attività. Copia dello stesso firmata dal CSE dovrà essere conservata in cantiere a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo di cantiere. In difetto di quanto sopra non sarà consentito nemmeno l'accesso in cantiere dell'impresa cui sono affidate le corrispondenti lavorazioni. È da evidenziare come il POS può essere sottoscritto esclusivamente dal datore di lavoro in quanto la valutazione del rischio, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 del D.Lgs. 81/08, non è fra le attività delegabili. La mancata e/o la sottoscrizione dello stesso POS da parte di soggetto diverso dal Datore di Lavoro ne definisce la corrispondente non approvabilità del documento.

Nel caso di noli a caldo, forniture di materiali a piè d'opera, lavoratori autonomi e visitatori non sarà necessario per questi redigere e presentare al CSE il Piano Operativo di Sicurezza, ma basterà far rientrare la presenza del lavoratore autonomo o nolo a caldo all'interno del POS dell'impresa che gli ha conferito l'incarico, al fine di garantire un'adeguata informazione e formazione ai lavoratori di cui sopra. Pur tuttavia, la presenza in cantiere di tali soggetti e delle relative macchine e/o attrezzature, anche in considerazione dei rischi connessi alle lavorazioni su sede stradale, comporta l'obbligo di attuare le particolari disposizioni di sicurezza organizzativo-procedurali (scambio di informazioni, coordinamento delle misure e delle procedure di sicurezza, cooperazioni nelle fasi operative) stabilite dagli artt. 26, 94 e 97 del D.Lgs. 81/08.

### **3.6.4 Significato e finalità del POS**

Sostanzialmente il POS è il documento che ogni datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice (Appaltatore e imprese di subappalto) redige in riferimento alle proprie esigenze prevenzionali connesse alle attività nel cantiere ove opera e in correlazione a quanto disposto a proprio carico dall'art. 18 del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni. Nello specifico il POS è il documento che deve costituire piano di sicurezza complementare e di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 81/08 ed

al quale deve essere coerente, così come prescritto dall'art. 92, comma 1, lettera b) del medesimo decreto. Il POS è pertanto il mezzo tramite il quale ogni impresa esecutrice assolve l'obbligo di specificare ed indicare le proprie scelte autonome in tema di sicurezza sul lavoro, in conseguenza del modello di organizzazione del sistema di prevenzione che intende attuare sul cantiere, nonché, in funzione dei particolari procedimenti operativi e delle specifiche scelte tecnologiche che intende adottare nei processi lavorativi. Quanto agli elementi che deve contenere il POS perché risulti tecnicamente rispondente alle finalità che ne prevedono l'obbligo di redazione, si riporta nel successivo paragrafo un elenco di contenuti minimi che il POS deve prevedere perché risulti approvabile da parte del CSE. Nel caso in cui il POS presentato da un'impresa esecutrice, in conseguenza di scelte autonome sul sistema di organizzazione della sicurezza e anche per effetto della scelta di proprie tecnologie, comportasse, allo scopo di meglio garantire la sicurezza nel cantiere, modifiche o integrazioni rispetto a quanto previsto nel piano di sicurezza e di coordinamento, il CSE, valutate ed eventualmente condivise le proposte di modifica, approverà il POS e provvederà ad aggiornare il PSC senza che ciò comporti, a norma del comma 5 dell'art. 100 del D.Lgs. 81/08, modifiche o adeguamento dei costi della sicurezza contrattualmente pattuiti.

### **3.6.5 Strutturazione dei POS (Allegato XV del D.Lgs. 81/08)**

La ripartizione che si raccomanda è la seguente:

1. POS di inquadramento generale del lavoro con riportate indicazioni su:
  - descrizione dei lavori;
  - struttura organizzativa e gerarchica della impresa appaltatrice;
  - mansionario delle varie figure previste in cantiere ai fine della sicurezza;
  - documentazione sulla informazione e formazione generica dei lavoratori;
  - documentazione sulle attrezzature e macchine a disposizione dell'impresa;
  - previsione di attivazione delle varie parti dell'appalto e delle lavorazioni ipotizzate in subappalto (solo per l'appaltatore) o eseguite da lavoratori autonomi.
2. POS specifico per la fase di realizzazione del campo base, delle piste di cantiere e delle opere propedeutiche all'avvio dei lavori principali con riportate indicazioni su:
  - descrizione delle singole lavorazioni da eseguire;
  - descrizione delle modalità di cantierizzazione prevista;
  - documentazione sulle attrezzature e macchine utilizzate per le singole lavorazioni, con eventuale richiamo a quelle presentate nel POS di cui al punto 1;
  - documentazione sulle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nelle singole lavorazioni;
  - esito del rapporto di valutazione del rumore per le singole lavorazioni;
  - misure preventive e protettive integrative per le singole lavorazioni;
  - procedure complementari e di dettaglio, eventualmente richieste nel PSC, per le singole lavorazioni;
  - documentazione sulla informazione e formazione specifica dei lavoratori.
3. POS specifici per le singole parti dell'appalto o, se non si dispone ancora di tutte le informazioni necessarie, per le singole sottoparti d'opera con riportate indicazioni analoghe a quanto elencato nel

punto precedente.

Nella redazione dei successivi POS, le imprese esecutrici, possono richiamare parti di quelli già presentati ed approvati (ad esempio: documentazione per macchine, attrezzature, formazione e informazione dei lavoratori, sostanze e preparati pericolosi, ecc.).

### **Modalità di presentazione dei POS.**

#### **3.6.6 Tempistica di presentazione**

Prima della consegna dei lavori, l'impresa esecutrice redige e trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette, almeno 15 giorni prima, al CSE, per approvazione, e al Responsabile dei Lavori, per conoscenza. I lavori potranno avere inizio solo dopo l'approvazione del POS.

#### **3.6.7 Procedure di presentazione e approvazione dei POS**

Si intende per:

- prima presentazione la trasmissione di documentazione che perviene al CSE per la prima volta in relazione allo specifico argomento trattato;
- integrazione la trasmissione di documentazione aggiuntiva rispetto a quella già fornita. Il documento finale sarà costituito dalla documentazione originaria integrata con quella consegnata successivamente;
- aggiornamento la trasmissione di una nuova copia integrale della documentazione fornita che sostituisce totalmente quella precedente.

I POS dovranno essere presentati 15 giorni (naturali e consecutivi) prima dell'inizio lavori. Nei successivi giorni il CSE valuterà il POS presentato ed esprimerà il parere di idoneità di competenza. A seconda del parere espresso si individuano:

- Parere favorevole: i relativi lavori possono avere regolarmente corso;
- Parere contrario: l'impresa dovrà presentare nuovamente una copia integrale del POS, modificandolo ed integrandolo secondo le osservazioni segnalate nella comunicazione del CSE di non idoneità del POS ripetendo la procedura di presentazione.

Nel caso in cui, in corso d'opera all'impresa esecutrice vengano appaltate delle nuove opere, essa potrà presentare solo le integrazioni delle nuove lavorazioni al POS precedentemente emesso.

Il P.O.S. deve essere presentato in 3 copie cartacee rilegate e 1 copia informatica su file pdf per i documenti cartacei, e dwg per i documenti grafici.

Il plico contenente la documentazione di cui al paragrafo precedente deve essere trasmesso al CSE con lettera di accompagnamento.

Inoltre, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, ciascuna impresa esecutrice trasmetterà il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la 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 15 giorni dall'avvenuta ricezione (art. 101 comma 3 D.lgs. 81 /08).

### **3.6.8 Rielaborazione di POS già approvati**

In caso di:

- modifica del PSC da parte del CSE;
- introduzione di nuove normative;
- evoluzione dei lavori (in relazione alla modifica delle procedure di lavoro, all'introduzione di nuovi subappalti nell'opera oggetto del POS, ingresso di nuovo personale, utilizzo di nuove macchine o attrezzature di lavoro);

I POS già redatti e approvati, per i lavori ancora in corso e interessati dalle modifiche/aggiornamenti di cui sopra, dovranno essere ripresentati entro 15 giorni dal presentarsi dell'evento, con le medesime procedure descritte, salvo il fatto che durante i 15 giorni di valutazione dei POS da parte del CSE l'impresa esecutrice potrà continuare a lavorare.

### **3.6.9 Contenuti minimi dei POS - Capitoli**

Il POS deve, come contenuti minimi, essere aderente alle specifiche riportate nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08.

#### **3.6.9.1 Anagrafica e descrizione dei lavori**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All XV Cap. 3.2.1, lettera a) del TU 81/08:

- Dati identificativi della stazione appaltante e del committente (per i subappaltatori).
- Si raccomanda di riportare il nominativo del referente in seno alla stazione appaltante o al committente;
- Dati impresa esecutrice a carattere generale (denominazione sociale, recapito postale, numero di telefono, di fax, e-mail, P. IVA, ecc.). Al fine di consentire l'adempimento da parte del Committente/Responsabile dei Lavori agli obblighi previsti dall'Art. 90, del D.Lgs. 81/08 l'Impresa esecutrice dovrà, inoltre, riportare:
  - Copia del certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato;
  - dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - certificato di regolarità contributiva. (Tale certificato può essere rilasciato, oltre che dall'INPS e dall'INAIL, per quanto di rispettiva competenza, anche dalle casse edili le quali stipulano una apposita convenzione con i predetti istituti al fine del rilascio di un documento unico di regolarità contributiva);
- Organigramma aziendale con indicazione del nominativo e recapito telefonico di:
  - datore di Lavoro;
  - eventuale delegato con pieni poteri di spesa in materia di sicurezza (allegare copia della delega);
  - direttore tecnico di cantiere;
  - assistente al Direttore tecnico di cantiere;
  - capo cantiere;
  - responsabile del servizio di prevenzione e protezione (R.S.P.P.);

- responsabile dei lavoratori per la sicurezza (R.L.S.);
- medico competente;
- addetti all'antincendio e al pronto soccorso e in generale alla gestione delle emergenze;
- personale con mansione di preposto (per ogni area lavorativa);
- numero e relative qualifiche dei lavoratori presenti in cantiere;
- Elenco dei lavoratori autonomi presenti in cantiere per conto dell'impresa esecutrice con indicazione dell'attività esercitata, della denominazione sociale, del recapito postale, del numero di telefono, di fax, e-mail, della P.IVA, dell'iscrizione C.C.I.A.A., ecc.;
- descrizione dei lavori con indicazione:
  - delle macrolavorazioni oggetto del POS;
  - dei toponimi delle opere in oggetto e loro ubicazione;
  - delle singole lavorazioni prese in considerazione nel POS.
- individuazione di una procedura in merito al sistema di identificazione del personale sul luogo di lavoro (tramite tesserino o simili).

### **3.6.9.2 Mansionario della sicurezza in cantiere**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All XV Cap. 3.2.1, lettera b) del TU 81/08, ovvero le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'Impresa esecutrice. Si sottolinea che le mansioni riportate devono essere quelle che effettivamente le figure indicate svolgeranno, questo anche nell'ottica dell'individuazione di "chi deve fare che cosa" (ISO 9001).

Le mansioni devono essere sufficientemente dettagliate e puntuali; è necessario evitare mansioni generiche. Nel POS dell'Impresa Affidataria dovranno essere indicati i nominativi dei soggetti con specifiche mansioni, incaricati per l'assolvimento degli obblighi derivanti dall'art. 97 e dall'allegato XVII del D.Lgs. 81/08.

### **3.6.9.3 Cantierizzazione e schede di lavoro**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All XV Cap. 3.2.1, lettera c) del TU 81/08, ovvero:

1. Turni di lavoro;
2. Cronoprogramma di dettaglio con indicazione delle singole fasi operative e delle eventuali lavorazioni in subappalto interferenti;
3. Cantierizzazione, ovvero le modalità organizzative degli eventuali cantieri operativi in aggiunta a quelli già installati nelle Aree servizio a disposizione. Le considerazioni inerenti alla cantierizzazione dovranno essere supportate da elaborati grafici atti a chiarire nel dettaglio la situazione descritta. In particolare, dovrà essere allegata: Una planimetria del cantiere operativo con riportata l'ubicazione:
  - ✓ dei baraccamenti ad uso ricovero temporaneo (dimensione e destinazione d'uso);
  - ✓ dei servizi igienici (di tipo chimico) facilmente raggiungibili dal personale;
  - ✓ delle vie di accesso ed eventuali piste di emergenza;
  - ✓ delle recinzioni delle aree (con descrizione delle diverse tipologie usate);
  - ✓ delle aree destinate a parcheggi, aree di manovra, aree di stoccaggio materiali;
  - ✓ della cartellonistica prevista per le deviazioni del traffico (allegando eventualmente lo schema tipo);
  - ✓ della cartellonistica di sicurezza;
  - ✓ degli eventuali sottoservizi individuati o previsti.



4. schede di valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 81/08. Le schede devono contenere:

- ✓ la natura della lavorazione;
- ✓ il preposto responsabile della lavorazione;
- ✓ le mansioni coinvolte per l'effettuazione della lavorazione per le quali è presentata specifica valutazione del rischio al successivo Documento (E);
- ✓ le attrezzature, i mezzi e i materiali coinvolti nella lavorazione;
- ✓ l'organizzazione dell'area di lavoro inerente le modalità di approvvigionamento e/o allontanamento e/o dismissione dei materiali, delle attrezzature (o delle macerie) necessari alla specifica lavorazione al/dal cantiere;
- ✓ l'organizzazione dell'area di lavoro inerente le modalità di stoccaggio e/o dislocamento di materiali e attrezzature (o delle macerie) necessari alla specifica lavorazione nell'ambito del cantiere;
- ✓ l'organizzazione dell'area di lavoro inerente le modalità di accesso alle specifiche postazioni di lavoro;
- ✓ le procedure operative inerenti le modalità di movimentazione di materiali e attrezzature (o delle macerie) necessari alla specifica lavorazione nell'ambito del cantiere;
- ✓ le procedure operative inerenti alle modalità di trasformazione dei materiali e dei semilavorati (o delle macerie) necessari alla specifica lavorazione in appositi luoghi/postazioni di lavoro nell'ambito del cantiere;
- ✓ le procedure operative inerenti alle modalità di collocamento in opera quali ad esempio giustapposizioni, fissaggi, ecc. (ovvero di asportazione delle macerie), di elementi destinati ad essere permanentemente incorporati nell'opera;
- ✓ dispositivi di protezione collettiva previsti e richiamati nell'organizzazione dell'area di lavoro o nelle procedure operative,
- ✓ i dispositivi di protezione individuale richiamati nelle procedure operative;
- ✓ le misure di coordinamento necessarie all'interno della singola lavorazione;
- ✓ le eventuali procedure complementari o di dettaglio richieste nel PSC o dal coordinatore;
- ✓ l'analisi dei rischi residui e delle relative misure di sicurezza (a valle delle misure di organizzazione dell'area di lavoro e procedure operative).

#### **3.6.9.4 Elenco dei ponteggi, ponti su ruote, macchine e impianti**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera d) del TU 81/08, ovvero 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.

Nel POS deve essere specificata la procedura con cui il C.S.E. ha accesso alla documentazione, prevista per legge (manuale di utilizzo, libretti di manutenzione, dichiarazione di conformità, verifiche periodiche, ecc.), inerente alle macchine, gli impianti, le opere provvisorie, i ponteggi, ecc. presenti in cantiere.

#### **3.6.9.5 Elenco delle sostanze e preparati pericolosi**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera e) del TU 81/08, ovvero l'elenco delle sostanze e dei preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza e l'indicazione della lavorazione in cui sono previste.



### **3.6.9.6 Esito del rapporto di valutazione del rumore**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera f) del TU 81/08, ovvero l'esito del rapporto di valutazione del rumore (stralcio del documento di valutazione del rischio rumore previsto, ai sensi del D.Lgs. 81/08, con indicazione del personale coinvolto, le relative mansioni, i valori individuati, le procedure e i d.p.i. previsti).

### **3.6.9.7 Misure preventive e protettive integrative**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera g) del TU 81/08, ovvero l'individuazione delle eventuali misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere.

Il caso di assenza di dette misure andrà espressamente indicato nel POS.

### **3.6.9.8 Procedure complementari e di dettaglio**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera h) del TU 81/08, ovvero le procedure complementari e di dettaglio, eventualmente richieste dal PSC.

Il caso di assenza di dette procedure andrà espressamente indicato nel POS.

### **3.6.9.9 Dispositivi di Protezione Individuali**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera i) del TU 81/08, ovvero l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati nello specifico cantiere. È necessario specificare la norma di riferimento (per esempio: indumenti ad alta visibilità – norma di riferimento CE EN 471/1994-2). Per d.p.i. specifici (per esempio: maschere con filtri, guanti antivibrazione, ecc.) specificare la/le fasi lavorative interessate.

### **3.6.9.10 Informazione formazione dei lavoratori**

Sono riportate le informazioni richieste dall'All. XV Cap. 3.2.1, lettera l) del TU 81/08, ovvero la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

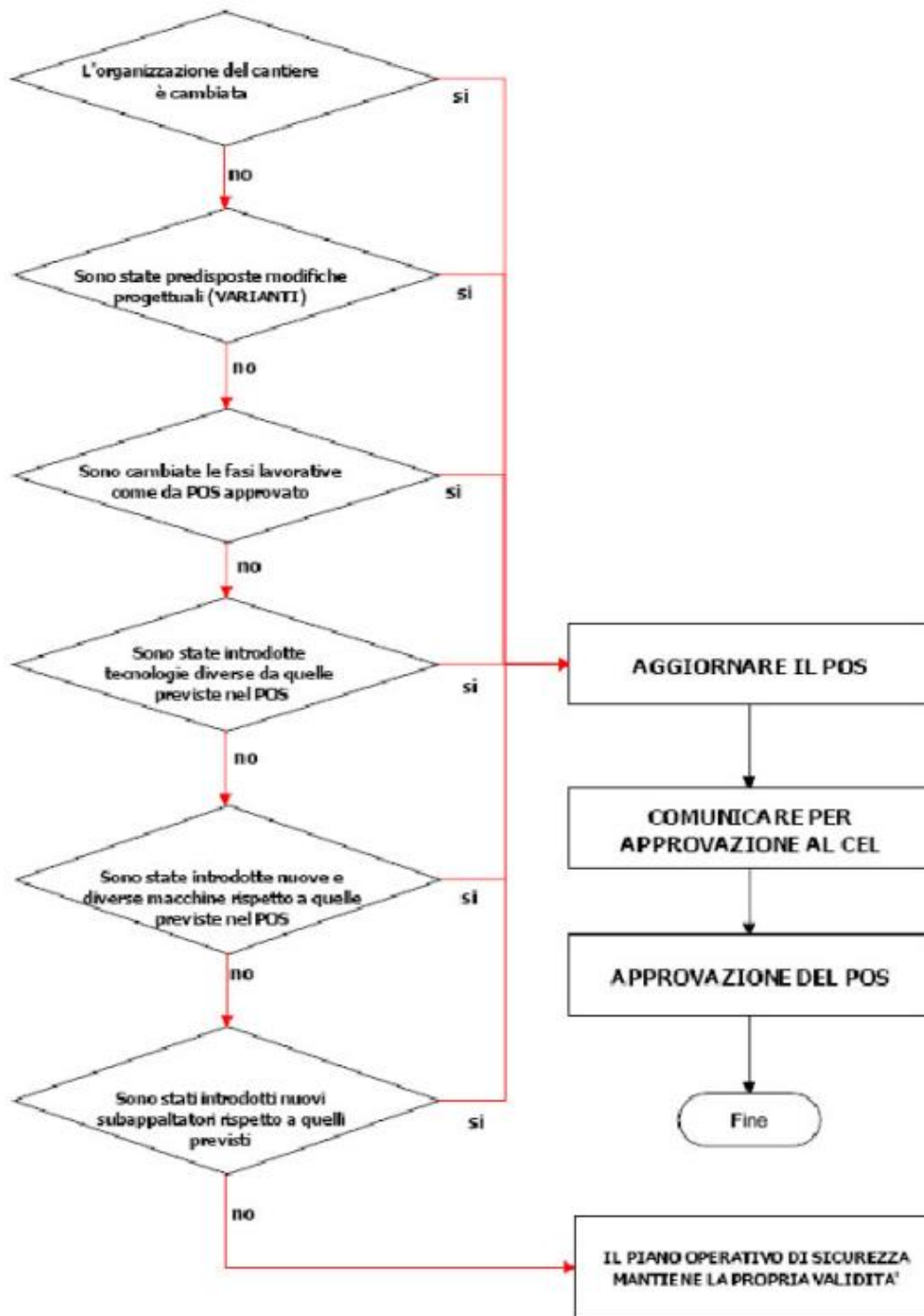
Al POS deve essere allegata la documentazione attestante la informazione/formazione specifica effettuata ai lavoratori nello specifico cantiere.

Dovrà inoltre essere fornita evidenza dell'Idoneità medica alla mansione dei lavoratori.

### **3.6.9.11 Obblighi di aggiornamento**

Il CSE processa il POS delle eventuali varianti come predisposto dall'art. 101 comma 3.

Al verificarsi in corso d'opera di mutamenti di procedimenti lavorativi e/o operativi rispetto a quelli previsti ed indicati nel POS inizialmente redatto, di modifiche del Cronoprogramma, e nel caso di prescrizioni e misure operative integrative disposte dal CSE, scatta per ogni datore di lavoro di ciascuna delle imprese esecutrici l'obbligo di aggiornare il POS stesso. Nel qual caso, ogni modifica o integrazione apportata al POS, deve essere sottoposta al CSE, il quale verificherà, ai fini di quanto di sua competenza, se valide o meno le modifiche apportate rispetto ed in ragione delle mutate esigenze di prevenzione del cantiere. In particolare, ogni modifica o integrazione al POS deve essere effettuata al verificarsi di circostanze quali quelle contemplate nel diagramma qui a fianco rappresentato e che costituisce schema sulla procedura da applicare per verificare la sussistenza o meno delle circostanze da cui scaturisce quell'obbligo di legge che comporta l'aggiornamento del POS. L'aggiornamento dei POS dell'impresa affidataria e delle imprese sub-affidatarie dovranno essere elaborati e sottoposti all'approvazione del CSE almeno 15 giorni prima dell'inizio in cantiere delle correlate attività. Nella figura nella prossima pagina vi è una Flow-Chart di quanto su esposto, al fine di rendere maggiormente esplicativa la procedura di revisione del POS.



## 4 DESCRIZIONE E PROGRAMMA LAVORI

Una corretta stesura del cronoprogramma è fondamentale per minimizzare i rischi per i lavoratori.

Lo strumento però è per sua natura uno strumento dinamico che dipende da una infinita serie di situazioni anche non dipendenti dalla volontà dell'impresa o del committente.

Pertanto, in questo spirito il legislatore ha istituito la figura del Coordinatore di sicurezza in fase di esecuzione al quale è demandata la verifica che tutte le azioni, intraprese dai diversi operatori in campo per ovviare agli imprevisti, siano sempre tra loro coordinate e univoche nella direzione della minimizzazione dei rischi di cantiere.

Pertanto, lo scrivente CSP, tramite il cronoprogramma, non può che fissare sulla carta una situazione puntuale che successivamente sarà modificata.

Tuttavia, come si può constatare, il programma dei lavori è stato sviluppato prevedendo di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi in modo tale da minimizzare gli impatti negativi sul territorio e sulla rete stradale esistente, il tutto però cercando comunque di limitare le interferenze spaziali e temporali tra le lavorazioni. Le sovrapposizioni indicate nel cronoprogramma sono quindi sempre previste in aree lontane e distinte, così da evitare la reale interferenza tra i lavoratori.

Sono state analizzate ed evidenziate le fasi esecutive delle opere, le opere provvisoriale da realizzare, la viabilità provvisoria e le deviazioni, giungendo a definire la durata complessiva dei lavori e la durata delle limitazioni al traffico prevista nella singola fase di cantiere.

La durata totale dei lavori, tenendo conto sia dei tempi d'esecuzione delle opere, delle interferenze e sovrapposizioni e delle esigenze legate alla viabilità, **è pari a 1250 giorni naturali e consecutivi.**

Pertanto, nelle stesure successive, l'impresa si dovrà attenere a questo 'modus operandi'. Qualora ciò non fosse possibile il CSE avrà cura di verificare che le sovrapposizioni che si dovessero venire a creare saranno correttamente gestite al fine di non aumentare il rischio connesso alle lavorazioni stesse.

### 4.1 Descrizione generale dell'intervento

Per una descrizione dell'opera più completa si rimanda alla Relazione tecnico-illustrativa e relazioni specialistiche del Progetto Definitivo; di seguito si riporta una sintesi di tali elaborati.

Il progetto definitivo dei lavori di adeguamento della S.S. 67 è limitato al tratto tra la località S. Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano, Variante di Rufina (FI) – coincidente ai lotti 2A e 2B già appartenenti al complesso dei lotti del precedente Progetto Preliminare.

Il suddetto Progetto Preliminare, limitatamente ai due lotti 2A e 2B, ha quindi costituito la base di riferimento per lo sviluppo del servizio, e quindi a partire da quest'ultimo, sono state eseguite dapprima delle analisi di criticità, e successivamente apportate le modifiche necessarie alla compiutezza del tracciato in assenza degli altri lotti, oltre che le azioni di progetto tese alla riduzione delle criticità riscontrate; sono state individuate due diverse soluzioni progettuali di tracciato, mirate al superamento delle criticità riscontrate nel tracciato del progetto preliminare redatto dalla Provincia di Firenze.

L'intervento consiste in tronco stradale, e dei relativi svincoli, che si snoda in destra idraulica Sieve per circoscrivere l'abitato di Rufina (FI). La strada è assimilabile ad una tipologia definita "C1" (D.M. 05/11/2001).

Nello specifico tale intervento risulta definirsi (in direzione sud nord) dal primo tratto dallo svincolo lato Masseto della strada statale SS 67 'Tosco Romagnola' fino all'intersezione con la strada comunale Colognolese, in corrispondenza della frazione di Montebonello, ed al secondo tratto da questa intersezione a quella esistente, a rotonda, per rientrare sulla SS67 in località Scopeti.

L'obiettivo principale del progetto è la realizzazione di un tracciato che, per sue caratteristiche funzionali e di sicurezza, rispetti le normative e le esigenze della mobilità del territorio in relazione alla percorrenza degli elevati flussi di traffico che percorrono i tragitti diretti verso e da Firenze sulla direttrice romagnola.

Altro obiettivo strettamente connesso a questo, ed assolutamente non di secondo ordine, è il forte miglioramento della sicurezza generale delle condizioni e della qualità della vita dei centri abitati che si sono sviluppati lungo il tracciato della attuale S.S. 67 Tosco Romagnola, che traggono enorme beneficio in termini di rumorosità, vibrazioni, e di riduzione ed allontanamento del conseguente inquinamento atmosferico.

#### **4.1.1 Progetto asse principale**

##### **4.1.1.1 Asse principale**

L'asse principale come si è detto si articola in due tronchi e si sviluppa essenzialmente all'aperto nel primo ed in galleria nel secondo. Nel primo tronco, troviamo appena dopo lo svincolo a rotatoria iniziale, il viadotto sul fiume Sieve per una lunghezza di 408m, prosegue lungo il pendio in rilevato o a mezza costa per ulteriori 1050m fino alla rotatoria sulla via Colognolese.

Da qui la strada prosegue sul secondo tronco che si snoda in rilevato per 266m fino al viadotto di scavalco del torrente Argomena, per 198m. Oltre questo, dopo un breve tratto in trincea con il piazzale tecnologico di circa 50m, prosegue in galleria per 957m e imbecca il secondo viadotto sul Sieve per 408m per arrivare alla rotatoria finale sulla SS67.

##### **4.1.1.2 Svincolo a rotatoria sulla SS67 lato Masseto e con raccordo**

Lo svincolo è realizzato con una rotatoria di diametro esterno di 50m, organizzata con una carreggiata di 6m più due banchine per lato di 1m, a falda unica inclinata verso l'esterno di una pendenza del 2.5%.

La rotatoria ha tre bracci ed è situata in rilevato in contesto extraurbano. Le rampe di approccio ed uscita sono progettate in accordo al DM 19.4.06.

Due bracci costituiscono il raccordo alla esistente SS67 di ingresso all'abitato di Rufina. Essi sono costituiti da una sezione di tipo F1 secondo DM 5.11.2001, con due corsie da 3.50m e banchine da 1.0m per una carreggiata di 9.00m pavimentata.

##### **4.1.1.3 Svincolo a rotatoria di Montebonello**

La rotatoria è uno svincolo a quattro bracci per regolare l'intersezione con la strada comunale colognolese. E' del tutto analoga alla precedente e situata anch'essa in rilevato in contesto extraurbano.

##### **4.1.1.4 Svincolo a rotatoria di Scopeti**

L'adeguamento della rotatoria esistente tra la S.S. n.67 e la Via Leonardo Da Vinci, localizzata in corrispondenza dell'ingresso all'abitato di Scopeti, prevede una nuova geometrizzazione dell'intero nodo conforme alla normativa vigente (D.M. 19.04.2006), e il mantenimento del manufatto idraulico per il fosso di uscita dal quartiere industriale. La rotatoria attuale è molto grande e presenta un diametro esterno di 70m, per le esigenze di traffico presenti è ritenuto corretto ridurre la dimensione a quella classificabile come "rotatoria convenzionale". Il diametro della circonferenza esterna è quindi pari a 50m e il raggio girevole esterno è di 25m.

Per permettere un corretto raccordo con la nuova rampa uscente verso il tratto in variante si prevede un innalzamento della carreggiata di circa 50 cm suo piano attuale, mantenendo inalterata l'attuale pendenza trasversale della corona giratoria.

#### **4.1.1.5 Strada locale a destinazione particolare**

Lungo il tracciato sono presenti delle viabilità locali di piccola entità che permettono sia gli accessi privati delle varie attività produttive e commerciali presenti, che le connessioni vicinali con le aree agricole adiacenti le aree di intervento. Per esse occorre prevedere delle opportune varianti di ricucitura.

Di seguito si evidenziano le viabilità oggetto d'intervento nel senso crescente delle progressive:

1. Ripristino accesso proprietà agricola zona Masseto;
2. Ricucitura strada poderale in prossimità Borro del Falchetto sotto spalla B viadotto Sieve #1;
3. Deviazione e riassetto strade poderali ai margini nella nuova rotatoria su via Colognese.
4. Ricucitura strada poderale in prossimità via dell'Argomena sotto spalla A viadotto Argomena;
5. Ricucitura strada poderale in prossimità dell'imbocco sud della galleria Montebonello;

#### **4.1.2 Sezioni tipo**

##### **4.1.2.1 Asse principale**

La sezione tipo adottata per l'asse principale è in conformità alla Categoria C1 - Strada Extraurbana Secondaria del D.M. 05.11.2001:

- carreggiata singola avente due corsie larghe 3,75 m per senso di marcia;
- banchine esterne di 1,50 m;
- per una larghezza totale minima di piattaforma pavimentata di 10.50m

Il valore della piattaforma ed in particolare quello della banchina sopra indicati rappresentano il valore corrente della carreggiata: nei punti del tracciato in cui la composizione plano-altimetrica dell'asse è tale da non garantire le visuali libere per l'arresto e il sorpasso, si è reso necessario operare allargamenti della sede stradale o degli elementi marginali al fine di garantire le corrette visuali libere e la corretta percezione visiva del tracciato.

Tali allargamenti sono indicati nelle sezioni trasversali e opportunamente analizzati negli specifici elaborati relativi alle verifiche di tracciato.

Le dimensioni della piattaforma stradale, inclusi gli eventuali allargamenti, sono state mantenute invariate lungo tutto il tracciato della strada, sia in sede naturale sia in sede artificiale (viadotti e gallerie).

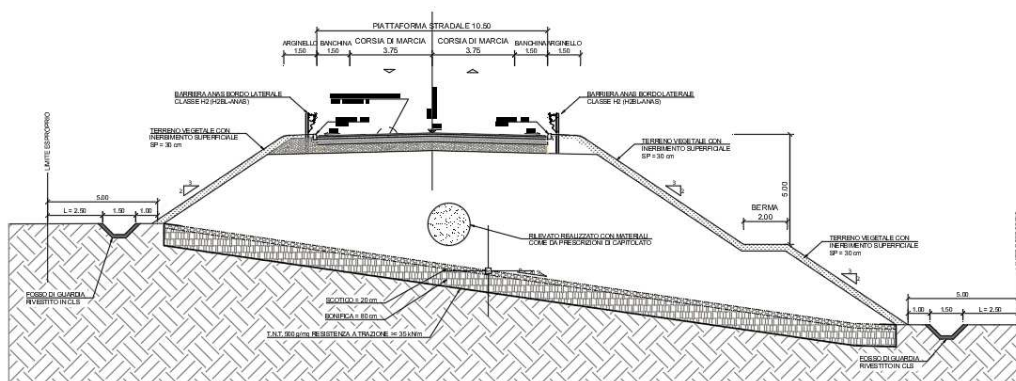
La pendenza trasversale della piattaforma è prevista pari al 2,5% in rettilineo, mentre in curva si raggiunge la pendenza del 3.88 % lungo la curva di maggiore estensione dell'asse stradale.

In presenza di piazzola di sosta si prevede l'allargamento della piattaforma di ulteriori 3,00 m. Planimetricamente le piazzole sono previste con una distanza massima di 1000 m per senso di marcia e presentano, all'esterno, uno sviluppo pari a 65 m di cui 25 m a larghezza costante e 2x20 m a larghezza variabile di raccordo alla piattaforma tipo.

**In rilevato** l'elemento marginale è costituito da una arginello di larghezza 1,50 m, all'interno del quale è prevista l'installazione di barriere metalliche di sicurezza tipo ANAS: la delimitazione della pavimentazione stradale è realizzata mediante un cordolo in calcestruzzo avente dimensione 15 x 25 cm e altezza di 7 cm rispetto al piano viabile.

Le scarpate sono profilate con pendenza 2/3, con strato di vegetale di spessore medio 30 cm inerbito mediante idrosemina, che si rastrema in corrispondenza dell'arginello e sostituito da materiale stabilizzato compatto, al fine di garantire la corretta infissione della barriera in un materiale che ne permetta il corretto funzionamento in caso di urto.

La raccolta acque è gestita mediante sistema chiuso con canalette con predisposizione di foro per l'inserimento di caditoie con griglia non carrabile, utili a collettare le acque di piattaforma in tubazioni correnti per il conferimento alla vasca di trattamento e quindi al ricettore finale delle portate d'acqua captate. Come sistema di sicurezza, sono previste canalette tipo embrice posizionate lungo la scarpata che in caso di troppo pieno del sistema canaletta/tubazione convogliano le acque di piattaforma in fossi di guardia rivestiti al piede del rilevato.



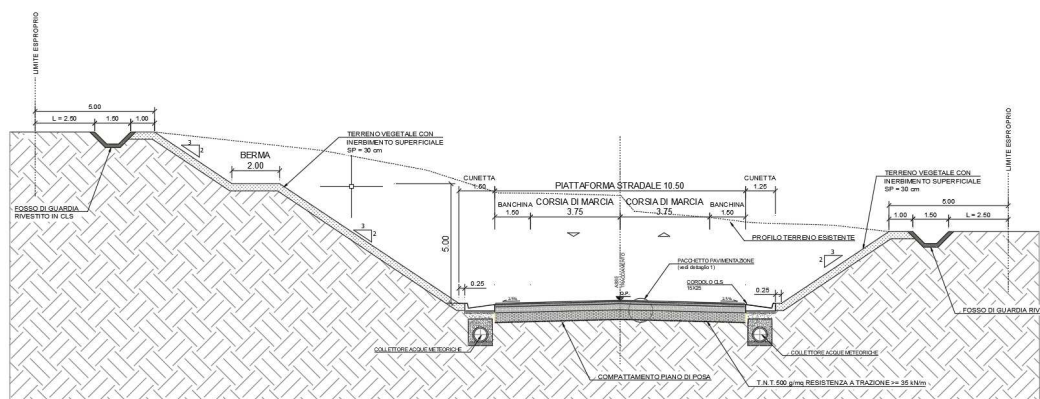
Sezione tipo in rilevato in rettilo

Nei tratti **in trincea** le scarpate sono realizzate con pendenza al 3/2, in ragione delle caratteristiche meccaniche del terreno in sito, rivestite con uno strato di vegetale di 30 cm ed inerbite con idrosemina. Il fondo dello scavo verrà compatto fino a raggiungere il grado di portanza idoneo al piano di posa della pavimentazione stradale.

Le acque meteoriche vengono raccolte mediante cunette laterali, di larghezza complessiva 1.25m e con predisposizione di foro per l'inserimento di caditoia con griglia carrabile, e convogliate nei pozzetti di raccolta, mediante condotte idrauliche poste in asse alla cunetta stessa.

Gli elementi marginali risultano essere di 1,50 m, dei quali 1,25 m necessari per l'inserimento della cunetta, e i residui 25 cm definiscono il tratto di raccordo con la scarpata.

In testa alla scarpata viene realizzato un fosso di guardia di larghezza totale di 2.25m, a protezione del tratto stradale in trincea.

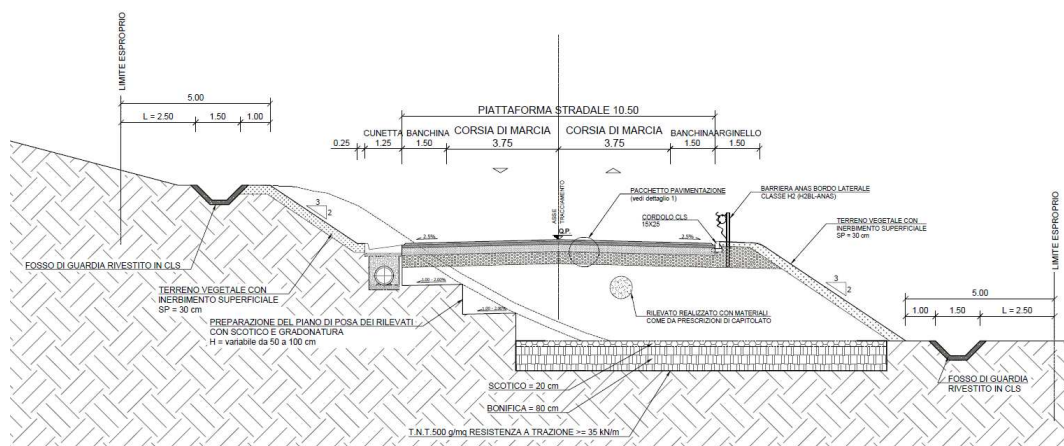


Sezione tipo in trincea

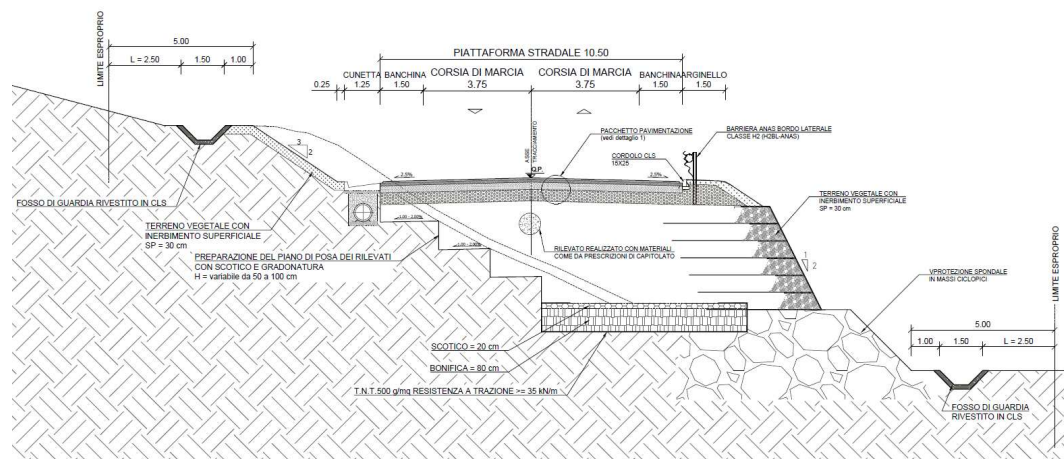


Per le situazioni a **mezzacosta** le scarpate sono realizzate con pendenza al 3/2, sia in rilevato che in trincea, in ragione delle caratteristiche meccaniche del terreno in sito, rivestite con uno strato di vegetale di 30 cm ed inerbite con idrosemina, che si rastrema (nel caso di scarpata in rilevato) in corrispondenza dell'arginello e sostituito da materiale stabilizzato compatto, al fine di garantire la corretta infissione della barriera in un materiale che ne permetta il corretto funzionamento in caso di urto.

Le acque di piattaforma, per il lato di monte, vengono raccolte, come nel caso in trincea, mediante cunette laterali di larghezza complessiva 1.25m e con predisposizione di foro per l'inserimento di caditoia con griglia carrabile e convogliate nei pozzetti di raccolta, mediante condotte idrauliche poste in asse alla cunetta stessa; a protezione della sede stradale dalle acque meteoriche esterne in scarpata viene realizzato un fosso di guardia rivestito di larghezza minima di 2.25m. Per il lato di valle, invece, si utilizzano gli stessi elementi marginali del rilevato e, di conseguenza, la raccolta acque è gestita mediante sistema chiuso con canalette con predisposizione di foro per l'inserimento di caditoie con griglia non carrabile, utili a collettare le acque di piattaforma in tubazioni correnti per il conferimento alla vasca di trattamento e quindi al ricettore finale delle portate d'acqua captate.



Sezione tipo a mezzacosta in rettilifilo con cunetta a margine



Sezione tipo a mezzacosta in rettilifilo con opera di sostegno a margine

Nei tratti **in galleria** la piattaforma stradale conserva la geometria della piattaforma stradale specifica della categoria C1 del D.M.05.11.2001, caratterizzata da due corsie di 3,75 m di larghezza e banchine da 1.50m. Gli elementi di margine sono costituiti da profili ridirettivi gettati direttamente in struttura.

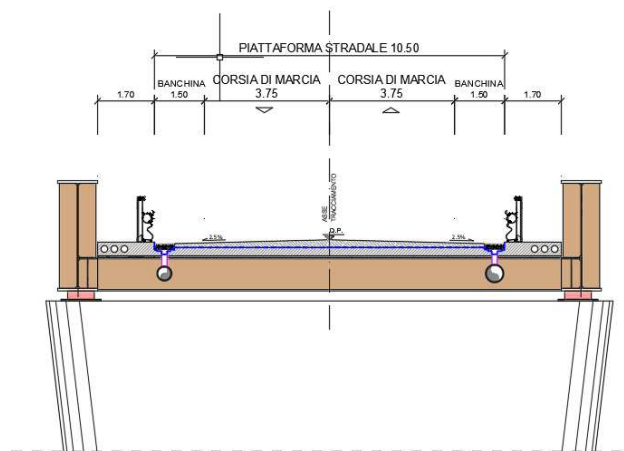
Sono garantiti i franchi minimi richiesti nel D.M.05.11.2001, ovvero l'altezza libera, misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della piattaforma, non risulta mai inferiore a 5,00 metri in corrispondenza della carreggiata e a 4,80 metri in corrispondenza delle banchine.

L'impianto di smaltimento delle acque di piattaforma è compreso tra la soletta e la pavimentazione con una serie di caditoie poste in banchina che scaricano all'interno di una tubazione che convoglia le acque verso la vasca di trattamento.

Nei tratti **in viadotto** la piattaforma stradale conserva le larghezze delle corsie e delle banchine caratteristiche del tipo di strada in progetto, ad eccezione che nei tratti in curva in cui sono previsti degli allargamenti della sede stradale al fine di garantire le corrette distanze di visibilità libere.

A margine della banchina, su entrambi i lati, è inserito un cordolo di larghezza pari a 1.70m sul quale è installata la barriera di sicurezza metallica tipo ANAS.

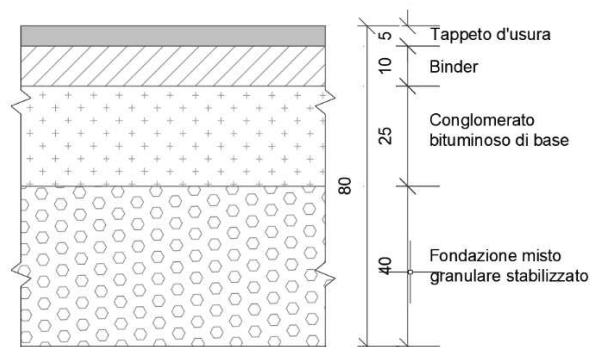
Il sistema di raccolte acque è composto da griglie con scarico puntuale in corrispondenza delle pile.



Sezione tipo viadotto in rettilineo

#### 4.1.3 **Pacchetti Pavimentazione**

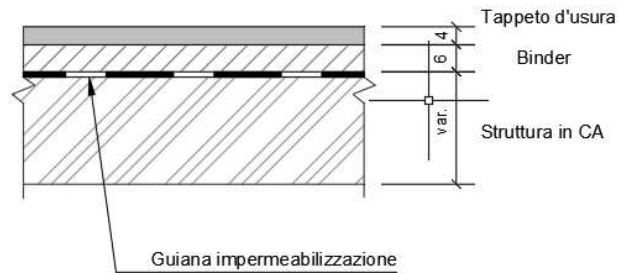
La pavimentazione è costituita da uno strato di usura di 5 cm, da uno strato di collegamento o binder di 10 cm, da uno strato di base di 25 cm e da uno strato in misto granulare stabilizzato di 40 cm, per un pacchetto della pavimentazione totale di 80 cm.



Pacchetto sezione corrente in rilevato

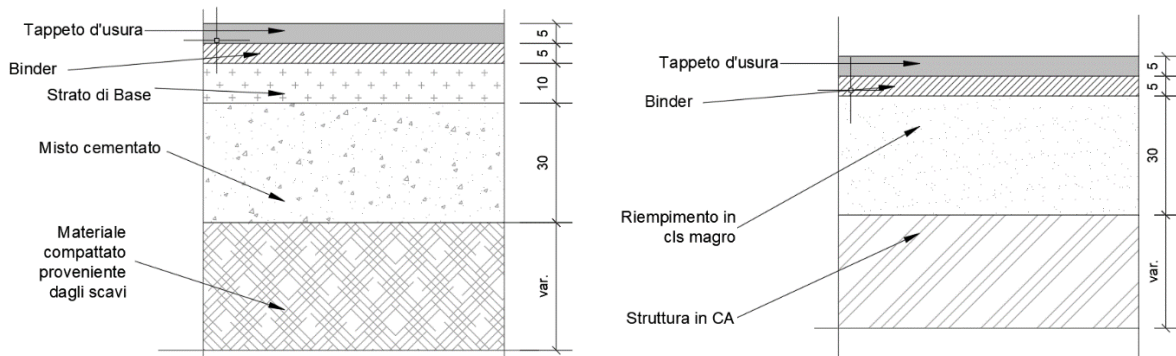
Sui viadotti la pavimentazione è costituita da uno strato di usura di 4 cm e di binder di 6 cm. Al di sotto è stato posto uno strato di guaina impermeabilizzante di 1 cm.





*Pacchetto su opere d'arte*

Per la galleria, laddove la carreggiata si trova al di sopra del manufatto di copertura della via di fuga il pacchetto è previsto costituito dagli strati indicati nelle figure seguenti.



*Pacchetti in galleria*

Per le strade agricole e poderali è invece prevista una pavimentazione "bianca" costituita da uno strato in misto stabilizzato dello spessore di 30 cm



*Pacchetto viabilità poderali*

## 4.2 Descrizione Opere d'arte Maggiori e Minori

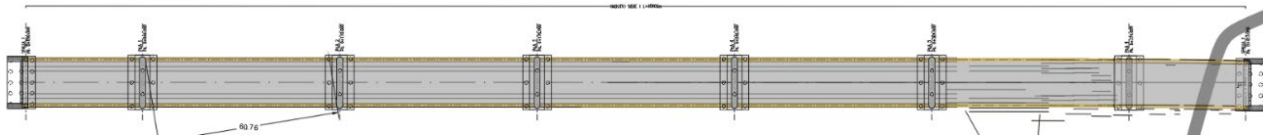
### 4.2.1 Viadotto Sieve 1

Il viadotto Sieve 1 è un ponte stradale multi-campata di 1° categoria, progettato per una vita nominale VN pari a 50 anni. Ai fini del calcolo delle azioni sismiche è stata considerata una classe d'uso IV ("Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico") ai sensi del D.M. 17/01/2018, da cui scaturisce un coefficiente d'uso CU pari a 2: le azioni sismiche sull'opera vengono pertanto valutate su un periodo di riferimento VR pari a 100 anni.

Il viadotto in progetto prevede la realizzazione di un impalcato a via di corsa inferiore costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo disposto su 7 campate, con schema statico di trave continua. Le luci di calcolo sono pari a 39 m per le due campate terminali e 66 m per le campate centrali, per una lunghezza complessiva di 408 m. L'impalcato è costruito in continuità sulle pile e caratterizzato da una soletta gettata in opera. Le pile sono realizzate con un fusto in cemento armato ordinario.

### Impalcato

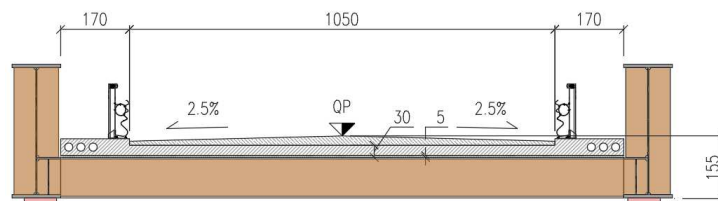
Planimetricamente l'impalcato prevede un andamento rettilineo lungo tutto il suo sviluppo (409.60 m totali, comprensivi di retro-travi); altimetricamente invece prevede una pendenza longitudinale costante e pari a circa 0.50%.



Vista in pianta del viadotto

L'impalcato presenta una sezione trasversale a via di corsa inferiore costituita da:

- n.2 travi portanti longitudinali di carpenteria metallica, realizzata in sezione composta saldata "a doppio T", con altezza totale costante di 3300 mm e larghezza delle ali costante di 1400 mm. Lo spessore delle varie componenti risulta invece variabile da concio in concio (compreso tra 40 mm e 80 mm per le ali e compreso tra 20 mm e 28 mm per l'anima).
- n.137 traversi a sezione collaborante acciaio/cls con:
  - carpenteria metallica realizzata in sezione composta saldata "a doppio T", con altezza totale costante di 1000 mm e larghezza delle ali pari a 800 mm (per i traversi sugli assi appoggi) o 600 mm (per i traversi di campata).
  - soletta gettata in opera in c.a.o. su predalles prefabbricate con spessore minimo di 30 cm e solidarizzata ai traversi con l'ausilio di opportuni pioli tipo Nelson.



Sezione trasversale tipologica

Il passo dei traversi risulta costante lungo tutto lo sviluppo (3.00 m).

Tutte le connessioni tra i vari elementi in acciaio sono realizzate tramite saldature a completo ripristino, in modo da ottenere un effetto estetico di continuità.

La soletta è dimensionata per ospitare una piattaforma stradale di calibro 10.50 m, con due corsie di marcia di 3.75 m e banchine di 1.50 m. Ai lati della carreggiata stradale vengono ricavati 2 cordoli in c.a. di larghezza 170 cm, per permettere la posa di barriere di sicurezza metalliche e marciapiedi di servizio: all'interno del getto verranno inoltre previsti dei cavidotti per l'eventuale passaggio di impianti tecnologici.

### **Appoggi e giunti**

Gli appoggi su spalle e pile, posizionati in asse alle anime delle travi longitudinali, sono costituiti da isolatori elastomerici.

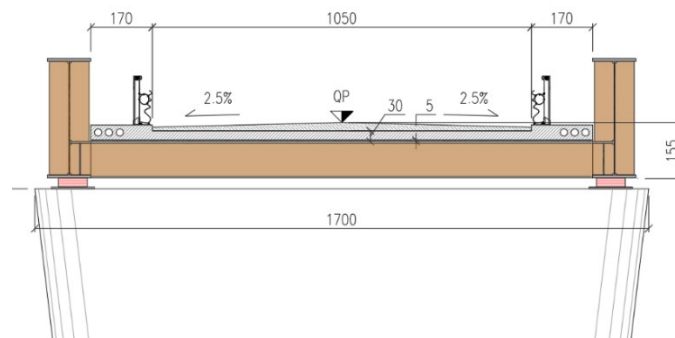
Alle estremità dell'impalcato (nelle zone degli assi SA ed SB) sono previsti giunti di dilatazione in gomma armata.

### **Pile**

Le pile-pulvino realizzate in c.a. presentano fusti a sezione allungata ed arrotondata, per esigenze funzionali di tipo idraulico, di spessore 0.20 m e larghezza trasversale variabile da un massimo di 17.00 m, in sommità, fino ad un minimo all'attacco con la fondazione.

	<b>Altezza totale</b>
<b>P1</b>	8.50
<b>P2</b>	7.50
<b>P3</b>	7.00
<b>P4</b>	7.00
<b>P5</b>	6.50
<b>P6</b>	4.50

Le fondazioni sono di tipo indiretto su pali di grande diametro: ogni pila presenta un plinto di fondazione di ingombro in pianta 9.60 m x 18.00 m e spessore 2.50 m. Per ogni plinto sono previsti 9 pali Ø1200 mm.



Sezione tipologica pila-pulvino

### **Spalle**

Le spalle, realizzate interamente in opera in c.a., sono del tipo a tutta altezza e risultano entrambe fondate su pali.

### **4.2.2 Viadotto Argomena**

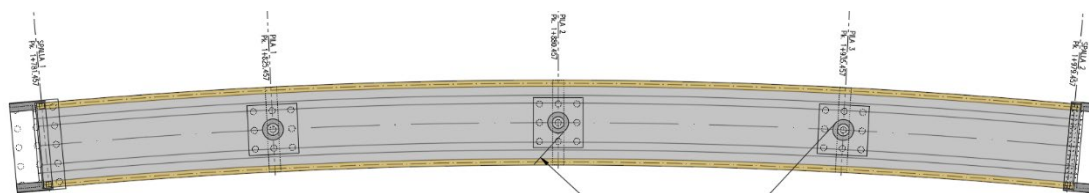
Il viadotto Argomena è un ponte stradale multi-campata di 1° categoria, progettato per una vita nominale VN pari a 50 anni. Ai fini del calcolo delle azioni sismiche è stata considerata una classe d'uso IV ("Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico") ai sensi del D.M. 17/01/2018, da cui scaturisce un coefficiente d'uso CU pari a 2: le azioni sismiche sull'opera vengono pertanto valutate su un periodo di riferimento VR pari a 100 anni.

Il viadotto in progetto prevede la realizzazione di un impalcato a via di corsa inferiore costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo disposto su 4 campate, con schema statico di trave continua. Le luci di calcolo sono pari a 44 m per le due campate terminali e 55 m per le campate centrali, per una lunghezza complessiva di 198 m. L'impalcato è costruito in continuità sulle pile e caratterizzato da una soletta gettata in opera. Le pile sono realizzate con un fusto in cemento armato ordinario ed un pulvino di sommità in carpenteria metallica.

### **Impalcato**

Planimetricamente l'impalcato prevede un andamento in curva (raggio di curvatura pari a circa 1100m) per tutto il suo sviluppo (199.60 m totali, comprensivi di retro-travi); altimetricamente invece prevede una pendenza

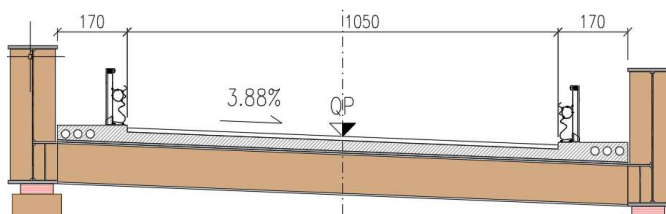
longitudinale variabile e linearmente crescente dalla Spalla A (lato valle con pendenza pari a circa 4.50%) alla Spalla B (lato monte con pendenza pari a circa 2.50%).



Vista in pianta del viadotto

L'impalcato presenta una sezione trasversale a via di corsa inferiore costituita da:

- n.2 travi portanti longitudinali di carpenteria metallica, realizzata in sezione composta saldata "a doppio T", con altezza totale costante di 3300 mm e larghezza delle ali costante di 1400 mm. Lo spessore delle varie componenti risulta invece variabile da concio in concio (compreso tra 40 mm e 80 mm per le ali e compreso tra 20 mm e 28 mm per l'anima).
- n.67 traversi a sezione collaborante acciaio/cls con:
  - carpenteria metallica realizzata in sezione composta saldata "a doppio T", con altezza totale costante di 1000 mm e larghezza delle ali pari a 800 mm (per i traversi sugli assi appoggi) o 600 mm (per i traversi di campata).
  - soletta gettata in opera in c.a. su predalles prefabbricate con spessore minimo di 30 cm e solidarizzata ai traversi con l'ausilio di opportuni pioli tipo Nelson.



Sezione trasversale tipologica

Il passo dei traversi risulta costante lungo tutto lo sviluppo (3.00 m).

Tutte le connessioni tra i vari elementi in acciaio sono realizzate tramite saldature a completo ripristino, in modo da ottenere un effetto estetico di continuità.

La soletta è dimensionata per ospitare una piattaforma stradale di calibro 10.50 m, con due corsie di marcia di 3.75 m e banchine di 1.50 m. Ai lati della carreggiata stradale vengono ricavati 2 cordoli in c.a. di larghezza 170 cm, per permettere la posa di barriere di sicurezza metalliche e marciapiedi di servizio: all'interno del getto verranno inoltre previsti dei cavidotti per l'eventuale passaggio di impianti tecnologici.

### **Appoggi e giunti**

Gli appoggi su spalle e pile, posizionati in asse alle anime delle travi longitudinali, sono costituiti da isolatori elastomerici.

Alle estremità dell'impalcato (nelle zone degli assi SA ed SB) sono previsti giunti di dilatazione in gomma armata.

### **Pile**

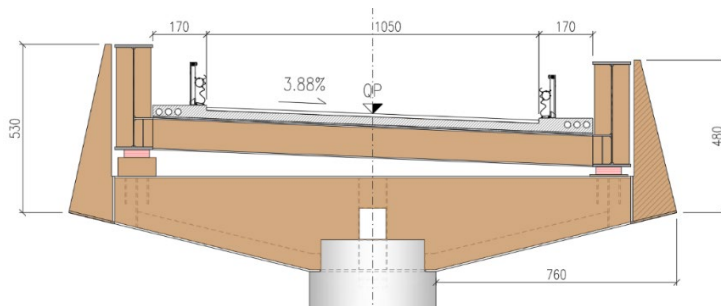
Le pile realizzate in c.a. presentano fusti a sezione circolare (piena alle estremità e cava nel tratto centrale) con diametro esterno pari a 4.00 m e spessore della parte cava pari a 50 cm: la parte piena sommitale presenta un'altezza costante per tutte le pile (1.50 m).

Nella tabella seguente si riportano le altezze (totali e parziali) dei fusti delle pile:

	<b>Altezza totale</b>	<b>H tratto centrale (parte cava)</b>	<b>H tratto sommità (parte piena)</b>
<b>P1</b>	10.00	5.50	1.50
<b>P2</b>	12.00	7.50	1.50
<b>P3</b>	13.00	8.50	1.50

Le fondazioni sono di tipo indiretto su pali di grande diametro: ogni pila presenta un plinto di fondazione con lato in pianta pari a 9.60 m e spessore 2.50 m. Per ogni plinto sono previsti 9 pali Ø1200 mm equidistanti in pianta.

Il pulvino di sommità della pila viene realizzato in carpenteria metallica in composizione saldata, con sezione cava di dimensioni massime 2.20x3.00 m, con altezza linearmente decrescente verso l'esterno ed opportunamente irrigidita in tutte le direzioni. La sezione di incastro con il fusto in c.a. viene realizzata con una serie di tirafondi in acciaio.



Sezione tipologica pulvino

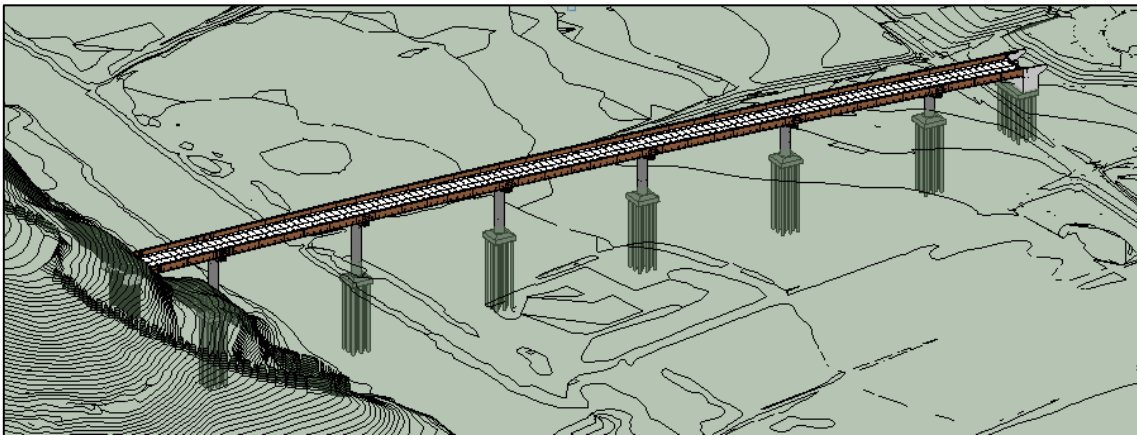
### **Spalle**

Le spalle, realizzate interamente in opera in c.a., sono del tipo "passante" (Spalla SA di valle) e di tipo a tutta altezza (Spalla SB di monte) e risultano entrambe fondate su fondazioni di tipo indiretto.

### **4.2.3 Viadotto Sieve 2**

Il viadotto Sieve 2 è un ponte stradale multi-campata di 1° categoria, progettato per una vita nominale VN pari a 50 anni. Ai fini del calcolo delle azioni sismiche è stata considerata una classe d'uso IV ("Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico") ai sensi del D.M. 17/01/2018, da cui scaturisce un coefficiente d'uso CU pari a 2: le azioni sismiche sull'opera vengono pertanto valutate su un periodo di riferimento VR pari a 100 anni.

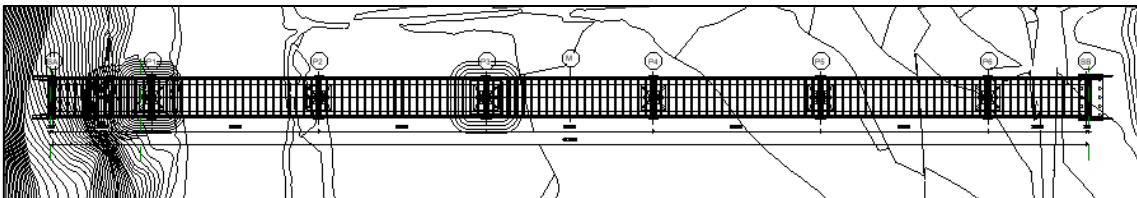
Il viadotto in progetto prevede la realizzazione di un impalcato a via di corsa inferiore costituito da un sistema misto acciaio-calcestruzzo disposto su 7 campate, con schema statico di trave continua. Le luci di calcolo sono pari a 39 m per le due campate terminali e 66 m per le campate centrali, per una lunghezza complessiva di 408 m. L'impalcato è costruito in continuità sulle pile e caratterizzato da una soletta gettata in opera. Le pile sono realizzate con un fusto in cemento armato ordinario ed un pulvino di sommità in carpenteria metallica.



Vista assometrica del viadotto (modello BIM)

### **Impalcato**

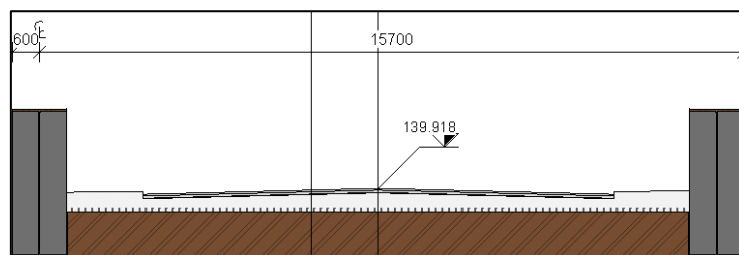
Planimetricamente l'impalcato prevede un andamento rettilineo lungo tutto il suo sviluppo (409.60 m totali, comprensivi di retro-travi); altimetricamente invece prevede una pendenza longitudinale variabile e linearmente decrescente dalla Spalla A (lato monte sub-orizzontale) alla Spalla B (lato valle con pendenza pari a circa 4.50%).



Vista in pianta della carpenteria metallica

L'impalcato presenta una sezione trasversale a via di corsa inferiore costituita da:

- n.2 travi portanti longitudinali di carpenteria metallica, realizzata in sezione composta saldata "a doppio T", con altezza totale costante di 3300 mm e larghezza delle ali costante di 1400 mm. Lo spessore delle varie componenti risulta invece variabile da concio in concio (compreso tra 40 mm e 80 mm per le ali e compreso tra 20 mm e 28 mm per l'anima).
- n.137 traversi a sezione collaborante acciaio/cls con:
  - carpenteria metallica realizzata in sezione composta saldata "a doppio T", con altezza totale costante di 1000 mm e larghezza delle ali pari a 800 mm (per i traversi sugli assi appoggi) o 600 mm (per i traversi di campata).
  - soletta gettata in opera in c.a.o. su predalles prefabbricate con spessore minimo di 30 cm e solidarizzata ai traversi con l'ausilio di opportuni pioli tipo Nelson.



Sezione trasversale tipologica



Il passo dei traversi risulta costante lungo tutto lo sviluppo (3.00 m).

Tutte le connessioni tra i vari elementi in acciaio sono realizzate tramite saldature a completo ripristino, in modo da ottenere un effetto estetico di continuità.

La soletta è dimensionata per ospitare una piattaforma stradale di calibro 10.50 m, con due corsie di marcia di 3.75 m e banchine di 1.50 m. Ai lati della carreggiata stradale vengono ricavati 2 cordoli in c.a. di larghezza 170 cm, per permettere la posa di barriere di sicurezza metalliche e marciapiedi di servizio: all'interno del getto verranno inoltre previsti dei cavidotti per l'eventuale passaggio di impianti tecnologici.

### **Appoggi e giunti**

Gli apparecchi di appoggio, posizionati in asse alle anime delle travi longitudinali, sono del tipo in acciaio teflon e sono posizionati in modo tale da assecondare le dilatazioni dell'impalcato per i fenomeni lenti (ritiro e variazioni termiche): gli appoggi fissi in longitudinale sono collocati sull'asse della Pila P3.

A livello sismico, sugli appoggi mobili degli assi P1, P2 e P4 è previsto l'accoppiamento con sistemi di ritegno longitudinale (Shock Transmitter), in modo da distribuire il più uniformemente possibile le sollecitazioni sulle pile in questione e sfruttarne la duttilità.

Lo schema di vincolo adottato viene riepilogato nella seguente figura:



Alle estremità dell'impalcato (nelle zone degli assi SA ed SB) sono previsti giunti di dilatazione in gomma armata.

### **Pile**

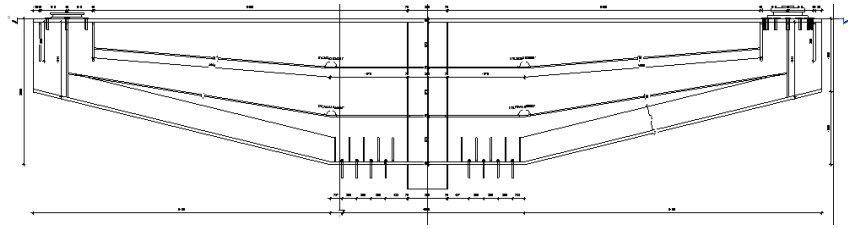
Le pile realizzate in c.a. presentano fusti a sezione circolare (piena alle estremità e cava nel tratto centrale) con diametro esterno pari a 4.00 m e spessore della parte cava pari a 50 cm: la parte piena sommitale presenta un'altezza costante per tutte le pile (1.50 m), mentre il tratto pieno alla base presenta un'altezza tarata sul livello di piena duecentennale del fiume Sieve.

Nella tabella seguente si riportano le altezze (totali e parziali) dei fusti delle pile:

	<b>Altezza totale</b>	<b>H tratto base (parte piena)</b>	<b>H tratto centrale (parte cava)</b>	<b>H tratto sommità (parte piena)</b>
<b>P1</b>	25.00	6.00	14.50	1.50
<b>P2</b>	25.00	6.00	14.50	1.50
<b>P3</b>	22.00	4.50	13.00	1.50
<b>P4</b>	19.50	4.00	11.00	1.50
<b>P5</b>	16.50	3.50	8.50	1.50
<b>P6</b>	12.50	0.00	8.00	1.50

Le fondazioni sono di tipo indiretto su pali di grande diametro: ogni pila presenta un plinto di fondazione con lato in pianta pari a 9.60 m e spessore 3.00 m. Per ogni plinto sono previsti 9 pali Ø1200 mm equidistanti in pianta.

Il pulvino di sommità della pila viene realizzato in carpenteria metallica in composizione saldata, con sezione cava di dimensioni massime 2.20x3.00 m, con altezza linearmente decrescente verso l'esterno ed opportunamente irrigidita in tutte le direzioni. La sezione di incastro con il fusto in c.a. viene realizzata con una serie di tirafondi in acciaio.



### **Spalle**

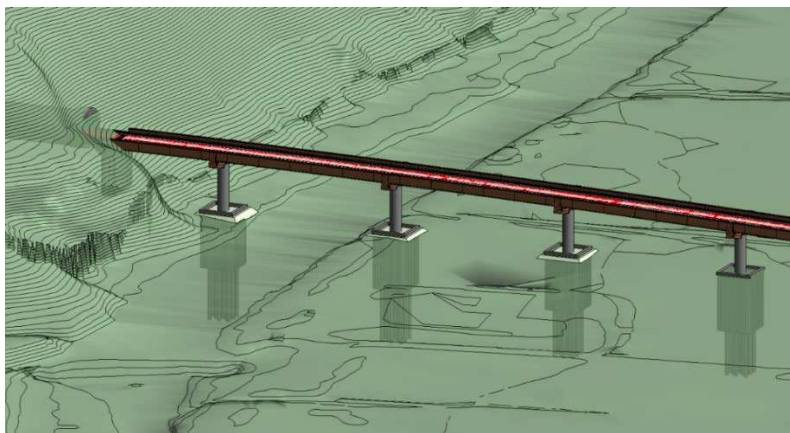
Le spalle, realizzate interamente in opera in c.a., sono del tipo “passante” (Spalla SA di monte) e di tipo a tutta altezza (Spalla SB di valle) e risultano entrambe fondate su fondazioni di tipo indiretto.

### **4.2.4 Opere provvisionali**

La realizzazione di alcune pile dei viadotti avviene nell'alveo del fiume Sieve soggetto a inondazioni; pur considerando per le piene un periodo di ritorno a breve termine, legato alle tempistiche di costruzione dei viadotti (cautelativamente 10 anni), si ha che la quota del livello piezometrico supera quella del piano campagna da cui realizzare gli scavi per la costruzione dei plinti e per l'esecuzione dei pali di fondazione. Inoltre, occorre considerare che le quote di imposta dei plinti risultano molto profonde a causa di possibili problemi di scalzamento provocati dal corso d'acqua.

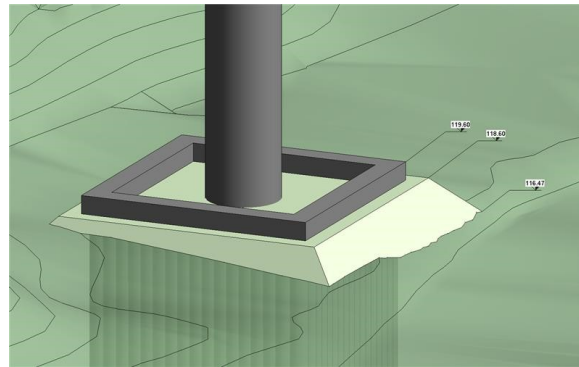
In tale contesto si sono rese necessarie delle opere provvisionali a sostegno degli scavi che consentissero non solo il raggiungimento della quota di imposta dei plinti senza l'asportazione di ingenti volumi di materiale ma che costituissero anche una protezione degli scavi dagli allagamenti conseguenti alle possibili inondazioni del corso d'acqua.

Sono state previste quindi delle coronelle sul contorno delle strutture dei plinti, costituite da pali secanti di diametro 1.00m, lunghezza variabili da 20m a 30m in funzione della profondità del piano di imposta del plinto stesso.



Laddove le quote del livello dell'acqua, nella condizione di piena, risultavano maggiori delle rispettive quote di piano campagna, si è prevista la realizzazione di una piazzola in rilevato, collocata sull'impronta della futura pila e avente quota d'estradosso superiore a quella del livello dell'acqua, dalla quale eseguire i pali secanti della coronella.





## 4.2.5 Gallerie

### 4.2.5.1 Galleria Naturale Montebonello

La galleria Montebonello è costituita da un unico fornice in cui alloggia una piattaforma stradale bidirezionale tipo C1 con singola carreggiata di larghezza 10.5 m costituita da due corsie (una per ciascun senso di marcia) da 3.75 m e due banchine da 1.50 m. Risulta situata fra le progressive di progetto km 2+019.50 (imbocco Sud) e 2+986.80 (imbocco Nord) e presenta una lunghezza complessiva di 967.3 m.

L'imbocco Sud è costituito da un tratto in artificiale, di lunghezza 46 m, compreso tra le progressive km 2+019.50 e km 2+066.00; il primo tratto, di lunghezza 10.95 m, prevede una struttura a becco di flauto seguito da 4.55 m di galleria a portale (sezione circolare), da 27 m di galleria artificiale (sezione a piedritti verticali) e da 4 m di concio d'attacco in corrispondenza della dima d'imbocco (pk km 2+066) per lo scavo della galleria in naturale. Il tratto in artificiale dell'imbocco Nord ha invece una lunghezza limitata di 4.80m, dettata dalla conformazione del pendio e degli scavi per la trincea d'approccio all'attacco della galleria naturale; la parete di attacco è ubicata alla progressiva km 2+982.00 da cui parte, estendendosi fino al km 2+986.80, il concio d'attacco, in corrispondenza della dima d'imbocco di lunghezza 4 m; a seguire, una parete di chiusura in c.a. rivestita con pietra naturale, dello spessore massimo di 80 cm.

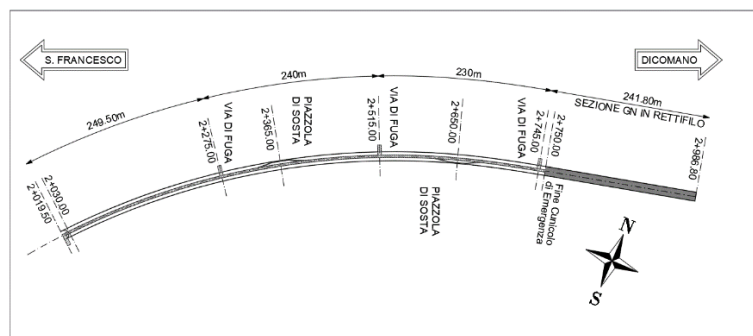
Il tracciato della galleria si presenta in curva destra con raggio di curvatura pari a 1100 m fra l'imbocco sud (pk 2+019.50) e la progressiva km 2+649.33; segue un tratto in clotoide fino alla pk 2+794.78 e poi un rettilineo nella rimanente tratta fino all'imbocco nord (pk 2+986.80).

Dal punto di vista altimetrico il tracciato presenta un'unica pendenza longitudinale costante del 1%, in salita dall'imbocco Sud verso l'imbocco Nord.

La pendenza trasversale della piattaforma stradale raggiunge il valore massimo del 3.88% nel tratto in curva.

La copertura massima è pari a circa 100 m.

In Figura è riportato il tracciato della galleria Montebonello.



Tracciato della galleria Montebonello

In ragione della lunghezza dell'opera (superiore a 500 m), è previsto un cunicolo pedonale di fuga finalizzato all'evacuazione in sicurezza degli utenti in caso di emergenza ubicato al di sotto della piattaforma stradale, avente dimensioni di 3.0 m di larghezza e 2.3 m di altezza. Tale cunicolo di emergenza si sviluppa a partire dall'imbocco Sud fino al km 2+750.00 ed è collegato al piano viabile mediante tre passaggi pedonali situati in corrispondenza di altrettante nicchie laterali appositamente realizzate e disposte lungo la galleria stessa alle progressive km 2+275, km 2+515.00 e km 2+745.00. Ne consegue che l'ultimo tratto in galleria in cui la piattaforma presenta una configurazione a schiena d'asino (tratto in parte in clotoide e in rettilineo) risulta privo del cunicolo di emergenza e la piattaforma stradale fonda su materiale di riempimento dell'arco rovescio.

La predisposizione delle vie di fuga come sopra descritta soddisfa il requisito di sicurezza in esercizio che richiede la presenza delle stesse collocate a distanze relative non superiori a 300 m.

Il cunicolo di emergenza, centrale rispetto all'asse della galleria, risulta affiancato da cunicoli laterali aventi funzione di cunicoli di servizio ed utilizzati per disposizioni impiantistiche.

All'imbocco sud, in corrispondenza del becco di flauto, viene realizzata la struttura di uscita del cunicolo di emergenza. Nel piazzale antistante, risultano ubicati i fabbricati impiantistici, la vasca di trattamento delle acque di piattaforma e le strutture di contenimento delle acque che alimentano il sistema antincendio.

Il sistema di ventilazione nel cunicolo di fuga e nelle nicchie laterali consente di evitare il pericolo di penetrazione, all'interno degli stessi, dei fumi prodotti dalla combustione della viabilità in esercizio.

La galleria, inoltre, ospita due piazzole di sosta situate rispettivamente alle progressive km 2+365 e km 2+650, la prima in interno curva e la seconda in esterno curva; nonostante la lunghezza della galleria, inferiore ai 1000m, non richieda la realizzazione delle due piazzole di sosta, le stesse si sono rese necessarie a causa della mancanza di spazi sufficienti nella tratta all'aperto per la loro realizzazione.

Per ulteriori dettagli relativi a sezioni tipo di scavo, opere di imbocco, fasi esecutive, si rimanda alla relazione tecnica generale della galleria

#### **4.2.6 Opere d'arte minori**

##### ***4.2.6.1 Sottovia stradali***

In corrispondenza del raccordo sud della variante con la SS67 la rampa di approccio alla rotatoria di svincolo interseca una viabilità poderale che deve essere mantenuta. Viene pertanto previsto un manufatto di passaggio dei mezzi agricoli di 5.0x5.0m utili.

Il sottovia è previsto in calcestruzzo gettato in opera.

##### ***4.2.6.2 Ponticelli e manufatti idraulici***

Lungo il tracciato, per garantire la continuità idraulica dei corsi d'acqua minori esistenti si sono previsti una serie di tombini scatolari e/o circolari in CA

#### **4.2.7 Opere di sostegno**

Per ridurre l'ingombro dell'impronta dei rilevati si è previsto l'impiego di terre rinforzate con geogriglie e paramento inerbato, in particolare si sono individuate due zone:

quella a est della rotonda iniziale di innesto sulla SS67 dove è necessario ricavare dello spazio per inserire una fascia di mitigazioni ambientali ed una lungo l'asse principale tra le progressive km 0+600 e km 0.+900 circa per limitare l'ingombro all'interno della fascia lambita dal limite di esondazione duecentenale.

#### 4.2.8 Opere complementari

A completamento di quanto descritto in precedenza sono previste tutte quelle opere necessarie affinché la realizzazione di quanto in oggetto, risponda pienamente ai requisiti di sicurezza e buon funzionamento delle infrastrutture.

##### 4.2.8.1 *Barriere di Sicurezza*

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte di veicoli in svio.

Il presente progetto è redatto conformemente a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223, così come modificato dal D.M. 3.6.1998, dal D.M. 21.6.2004 e dal D.M. 28.6.2011, attenendosi inoltre alle indicazioni contenute nella Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.7.2010 n. 62032 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

Nei casi in cui la classe delle barriere di sicurezza da installare rientri nelle tipologie disponibili tra le barriere "tipo ANAS" (attualmente consistenti in barriere bordo laterale di classe H2 e H3 e barriere bordo ponte di classe H2, H3 e H4), ne è stato previsto l'impiego.

Per la definizione delle classi di barriere da adottare in progetto risulta necessario, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, definire, oltre alla classe funzionale ed alla destinazione delle protezioni (bordo rilevato, bordo ponte e spartitraffico), il tipo di traffico a cui appartiene la strada oggetto di progettazione.

Il tipo di traffico di un dato arco si definisce in funzione del Traffico Giornaliero Medio (TGM) bidirezionale e della percentuale di veicoli pesanti (di massa > 3.5 t), secondo lo schema della tabella seguente.

*Schema per la definizione del Tipo di traffico*

Tipo di traffico	TGM bidirezionale	% VP
I	≤ 1000	qualunque
I	> 1000	%VP ≤ 5
II	> 1000	5 < %VP ≤ 15
III	> 1000	%VP > 15

Si rimanda alla Relazione Trasportistica per un'approfondita valutazione dei dati di traffico.

*Classi minime di barriere ai sensi del DM 21.6.2004*

Tipo di strada	Tipo di Traffico	Destinazione barriere		
		Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 (*)	H2-H3 (*)	H3-H4 (*)

Strade extraurbane secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2
(*) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.				

La destinazione "Barriere bordo ponte" si riferisce solo ad "opere di luce superiore a 10 metri"; per luci minori sono equiparate al bordo laterale", indipendentemente dalla loro altezza sul piano campagna. Come chiarito dalla Circolare 62032/2010, i muri di sostegno, che sono evidentemente opere di luce nulla, sono pertanto da equiparare anch'essi al bordo laterale, indipendentemente dall'altezza sul piano campagna e dalla loro estensione. In ogni caso i muri e le opere d'arte, indipendentemente dalla loro luce e dalla loro altezza sul piano campagna, devono essere sempre protetti con barriere di classe non inferiore ad H2.

Si evidenzia che il criterio definito dalla norma si riferisce alla luce dell'opera e non alla lunghezza dell'eventuale cordolo soprastante, che può interessare anche eventuali muri andatori. Nel caso in cui la barriera sia da installare su cordolo in cemento armato, la tipologia di barriera dovrà essere del tipo "da bordo opera d'arte" sebbene della classe corrispondente al bordo laterale, quindi già provata su cordolo in cemento armato (non una barriera provata su terra, installata successivamente su cordolo in cemento armato, circostanza che ne modificherebbe in modo sostanziale il funzionamento).

Tali condizioni rappresentano le minime ammesse dalla norma e, come richiamato dall'art. 6 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. 21.6.2004, "ove reputato necessario, il progettista potrà utilizzare dispositivi della classe superiore a quella minima indicata". È bene però rammentare che l'adozione in progetto di protezioni con classi superiori alle minime richieste dalla norma deve essere opportunamente giustificata dal progettista in funzione dell'effettivo stato dei luoghi, in quanto all'aumentare della classe aumenta, in generale, il livello di severità d'urto sugli occupanti dei veicoli leggeri. Contenere un maggior numero di veicoli pesanti non equivale infatti a garantire una maggiore sicurezza se non si tiene conto al contempo del possibile incremento di danno sugli occupanti dei veicoli leggeri.

I dati di traffico inseriscono l'infrastruttura nella **classe tipo I**.

Secondo quanto esposto, relativamente alla configurazione in oggetto, andrebbero adottati dispositivi di ritenuta di classe N2 nei tratti di rilevato e sulle opere d'arte H2 come previsto dal D.M. 21/06/2004, per il traffico di Tipo I, anche se, per quanto attiene alle classi delle barriere di sicurezza da bordo laterale, si segnala che l'emananda revisione del D.M. 21/06/2004 (Rif.: notification\_draft\_2014\_483\_I\_IT) prevede sempre la classe H1 per per strade extraurbane secondarie (traffico BI), quindi più alta della classe minima tra quelle previste del D.M. 21/06/2004.

Per semplificare le transizioni e per uniformità con i tratti su bordo opera (muri di sostegno, tombini, scatolari) con luce inferiore a 10 metri dove è prevista la classe H2, si è mantenuta la stessa classe H2 anche per il bordo rilevato.

Infine, sul viadotto Sieve 2 poiché sul tratto terminale sovrappassa una linea ferroviaria dove la classe minima secondo specifica RFI è H4 la classe di prestazione è stata incrementata ad H3 per semplificare la transizione. Considerata l'entità dell'opera e per criterio di uniformità è stata mantenuta la classe H3 anche sui viadotti Sieve 1 e Argomenna.

In tabella sono sintetizzate le classi di progetto dei diversi dispositivi di ritenuta utilizzati nel PD.

TIPO DI STRADA	DESTINAZIONE	CLASSE
Asse Principale o Svincoli	Bordo laterale con rilevato Hril < 1 m (in assenza di ostacoli non cedevoli)	nessuna protezione
	Bordo laterale con rilevato Hril ≥ 1 m e pendenza ≥ 2/3	H2
	Bordo laterale in adiacenza all'opera d'arte ("ala")	Stessa classe dell'opera d'arte adiacente
	Opera d'arte di luce L > 10 m	H3
	Opera d'arte di luce L > 10 m scavalcante linea ferroviaria	H4
	Opera d'arte di luce L ≤ 10 m	H2
	Spartitraffico	n.a.
	Testa muro di sostegno a lato strada	H2
	Ostacoli non cedevoli sul margine laterale	H2

*Classi di progetto barriere di sicurezza*

Per le barriere delle rampe degli svincoli, dall'asse principale fino alla rotatoria si è previsto di mantenere la stessa classe delle barriere di sicurezza dell'asse.

#### **Raccordo con SS67**

Le viabilità locali (tipo F o similari) sono state identificate con un traffico di tipo I prevedendo l'installazione di barriere di classe H2 nei tratti in rilevato e H2 bordo opera.

Si prevede l'installazione di barriere "tipo ANAS" su tutte le tratte.

#### **4.2.8.2 Segnaletica orizzontale e verticale**

È prevista la realizzazione e l'installazione della segnaletica verticale e orizzontale conformemente alle vigenti disposizioni di legge ed in particolare al Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento. Sono stati definiti gli elementi di segnaletica che compongono l'assetto prescrittivo della circolazione, quali delineatori, sensi di percorrenza, obblighi, precedenza, ecc.

Per la segnaletica verticale è prevista l'installazione di elementi con lo standard tipico delle statali di tipo "C" e "B" per i cartelli di tipo informativo (cartelli chilometrici, cartelli di identificazione dei viadotti e dei sovrappassi) e inoltre sono previsti i cartelli di serie grande e di serie normale per la viabilità locale. Si hanno pertanto le seguenti dimensioni:

- cartelli triangolari di pericolo di lato pari a 90 cm;
- cartelli di obbligo e divieto circolari di diametro pari a 60 cm;
- delineatori modulari di curva quadrati da 60 cm di lato.

Come prevede il Nuovo Codice della Strada, i cartelli delineatori di curva sono stati apposti in maniera obbligatoria per i tratti in curva con raggio di curvatura minore di 400 m ad un intervallo massimo di 30 m l'uno dall'altro. Sulle rampe di ingresso e diversione e sulle strade provinciali, gli stessi sono stati posti in posizione più ravvicinata ad interasse di circa 10 m.

#### 4.2.8.3 Interventi di progetto per la verifica della compatibilità idraulica

Al fine di garantire la continuità dei corsi d'acqua interferiti dalla viabilità di progetto sono stati progettati alcuni manufatti scatolari nel rispetto delle normative vigenti.

I suddetti manufatti sono:

- TO.05: tombino scatolare in cls delle dimensioni interne 3.00x2.00 m (bxh) sul corso d'acqua identificato con la sigla MV31900;
- TO.04: tombino scatolare in cls delle dimensioni interne 3.00x2.00 m (bxh) sul corso d'acqua identificato con la sigla MV31775;
- TO.06: tombino scatolare in cls delle dimensioni interne 1.00x0.75 m (bxh) per la ricucitura di un fosso esistente a cui sottende il bacino identificato come "bacino residuo 2".

Sono stati altresì inseriti una serie di tombini circolari delle dimensioni di 1.00 m per garantire la trasparenza idraulica del rilevato di progetto nei pressi della rotatoria n. 1 e sui rami di raccordo della viabilità di progetto con quella esistente.

La viabilità di progetto è interessata dalla piena duecentennale nel tratto tra le pk 1+400.00 - 1+225.00 e nei rami di riconnessione alla viabilità esistente della rotatoria 1.

In entrambi i casi il rilevato di progetto è stato adeguatamente protetto con una scogliera in massi ciclopici ordinati, non cementati, con massi di dimensioni minime di 50 cm e peso di 170 kg/cad. La protezione si estende per 145 m nel tratto tra le pk 1+400.00 – 1+225.00 e 280 m a protezione della rotatoria 1 e delle viabilità di ricucitura con la viabilità esistente.

Per il viadotto Sieve I la piena duecentennale bagna sia la spalla in sinistra idraulica che alcune pile del viadotto, in particolare le pile n. 1, 2, 3, 4 e 5. Mentre per il viadotto Sieve II le pile interessate dalla piena sono le pile n. 1, 2, 3 e 4.

Per entrambi i viadotti sono state disposte, per le pile e per la spalla, delle protezioni in massi ciclopici ordinati, non cementati, con massi di dimensioni minime di 50 cm e peso di 170 kg/cad.

#### 4.2.8.4 Descrizione del sistema di drenaggio della piattaforma stradale

Al fine di limitare le opere idrauliche e garantire la compatibilità idraulica degli scarichi, è stato condotto un accurato studio circa l'individuazione e la collocazione plano-altimetrica dei manufatti in progetto. Il sistema di raccolta delle acque è stato dimensionato e verificato sulla base della precipitazione di progetto e con gli obiettivi di:

- Limitare i tiranti idrici sulle pavimentazioni a valori compatibili con la loro transitabilità;
- Garantire margini di capacità per evitare rigurgiti dei manufatti che possono dare luogo ad allagamenti localizzati;
- Minimizzare il rischio di insufficienza della rete.

Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma è costituito essenzialmente da tre elementi fondamentali:

Elementi di raccolta: costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui, ad interassi dimensionati in modo da limitare i tiranti idrici in piattaforma garantendo la sicurezza degli utenti. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici e le caditoie grigliate.

Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi del sistema primario scaricano nel sistema secondario; si garantisce così la funzionalità del sistema

primario e si evitano rigurgiti in piattaforma ottimizzando la sicurezza dell'infrastruttura. Gli elementi di convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi in terra e non predisposti per laminazione) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.

Elementi di recapito: sono individuati in funzione della vulnerabilità, possono essere identificati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente.

Il tipo di elemento di raccolta da prevedere sull'infrastruttura dipende strettamente dal tipo di sezione che viene considerata. Le sezioni si possono suddividere in:

- sezione in rilevato;
- sezione in trincea
- sezione in galleria;
- sezione in viadotto.

Il sistema di drenaggio, a seconda della pendenza trasversale della piattaforma stradale, si può schematizzare in:

- drenaggio su entrambi i lati, tipologia presente nei tratti rettilinei;
- drenaggio su di un solo lato, presente nei tratti in curva.

Gli elementi costitutivi del sistema di drenaggio sono stati quindi individuati in funzione del tipo di drenaggio e della sezione corrente dell'infrastruttura.

Il tracciato stradale in funzione dell'inserimento o meno di presidi idraulici, prima del recapito nel ricettore finale, può essere classificato come sistema chiuso o sistema aperto.

Il sistema di drenaggio che prevede il convogliamento dell'acqua di piattaforma ai presidi idraulici è denominato "sistema chiuso", in quanto permette il trattamento dell'acqua dilavante la piattaforma e l'immagazzinamento degli sversamenti accidentali. Qualora l'acqua captata venga scaricata direttamente nel reticolo naturale, senza l'interposizione di presidi idraulici, il sistema drenante è denominato "aperto". Nel caso in esame il sistema è del tipo chiuso.

In dettaglio, la rete di drenaggio della piattaforma stradale è stata dimensionata e verificata garantendo un grado di riempimento massimo del 75%, mentre è stato garantito un grado di riempimento massimo dell'80% per quanto riguarda i fossi di guardia e/o canali di gronda.

#### 4.2.8.5 Elementi della rete di drenaggio

Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma è costituito essenzialmente da un sistema di raccolta marginale primario per il quale sono stati utilizzati i manufatti di seguito elencati.

- Collettori in PEad, PVC e PP in corrispondenza dell'asse principale.
- Collettori in PP fessurati e in PVC fessurati in corrispondenza dei drenaggi delle gallerie.
- Canalette in cls prefabbricate di dimensioni interne 30x30 cm (bxh) posate in arginello.
- Modulo di imbocco delle canalette ad embrice in corrispondenza degli scarichi nella canaletta.
- Pozzetti in cls di dimensioni variabili. I pozzetti in arginello sono di due tipi: gettati in opera con le dimensioni interne 1.00x1.00 m e prefabbricati di dimensioni interne 70x70 cm; i pozzetti dedicati al drenaggio in trincea e banchina sono prefabbricati ed hanno dimensioni interne 80x80 cm; i pozzetti dedicati al drenaggio delle rotoarie sono prefabbricati ed hanno dimensioni interne 60x60 cm.
- Griglie di captazione in ghisa sferoidale carrabili, classe di carico D400, con scarico verticale e



collegate al collettore di drenaggio longitudinale alla strada (nei tratti in viadotto).

- Fossi di guardia rivestiti in cls ed in terra.

Nei tratti finali dei singoli rami delle reti di captazioni e smaltimento delle acque meteoriche è stata inserita un'apposita vasca con funzione di sedimentatore e disoleatore, oltre che di stoccaggio di possibili sversamenti accidentali. I criteri a base della progettazione delle vasche si possono riassumere nei seguenti:

- limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
- fare transitare nella vasca le acque di prima pioggia;
- “catturare” gli eventuali sversamenti accidentali;
- far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

#### 4.2.8.6 Opere a verde

Il progetto delle mitigazioni del presente progetto è costruito coniugando un'attenta analisi dello stato di fatto ambientale con le prescrizioni vigenti, in modo da creare connessioni ecologiche con le aree limitrofe e prevedere la ricucitura paesistica con il territorio agricolo attraversato e tutelare la biodiversità dell'idrografia superficiale e realizzare fasce di protezione arboreo – arbustiva tra l'infrastruttura e le aree agricole e sistemazioni paesaggistiche degli ambiti attraversati dalla nuova viabilità salvaguardando i caratteri dei corridoi ecologici esistenti.

#### 4.2.9 Impianti tecnologici

Nel presente progetto si prevede la realizzazione di:

- Dotazioni impiantistiche la galleria “Montebonello e nei locali tecnici”;
- Impianto di dispersione e di equipotenzializzazione
- Illuminazione generale e segnaletica di sicurezza
- Illuminazione vie di esodo
- Linee guida luminose di carreggiata
- Impianto segnaletica e pannelli a messaggio variabile
- Impianto stazione meteo
- Impianti di rilevazione incendi
- Impianto TVCC e analisi del traffico
- Impianto di chiamata di soccorso (SOS)
- Impianto antincendio
- Ventilazione via di esodo
- Impianto di telecontrollo e supervisione impianti
- Impianto di illuminazione negli svincoli



#### 4.2.9.1 Impianti di galleria

Il progetto prevede una nuova fornitura di energia elettrica in media tensione della potenza di circa 150 kW. I locali tecnici saranno posizionati nello spazio a lato dell'imbocco sud della galleria.

È previsto inoltre un gruppo elettrogeno che permetterà di alimentare gli impianti in caso di assenza di tensione di rete.

Le principali apparecchiature dell'impianto elettrico sono:

- n. 2 trasformatori da 160 kVA, tensioni 20/0,4 kV, uno in riserva all'altro;
- n.1 UPS da 80 kVA – **autonomia 30 minuti**;
- n.1 UPS da 6 kVA per i servizi ausiliari – **autonomia 1 ora**;
- Quadri elettrici MT e BT;
- n.1 Gruppo elettrogeno da 200kVA – **autonomia con cisterna ausiliaria 24 ore**.

#### Linee principali di distribuzione

Le linee principali di alimentazione partono dalle cabine e si ripartiscono nei cavidotti interrati principali fino ai pozzetti posizionati all'imbocco della galleria, per poi passare nelle dorsali di distribuzione suddivise tra:

- canali fissati alla volta
- tubi posizionati dietro ai redirettivi su entrambi i lati della carreggiata
- canali installati nei cunicoli di servizio.

I cavidotti di distribuzione saranno suddivisi nei seguenti servizi:

- Utenze "privilegiate" e "sicurezza", si utilizzeranno le stesse canalizzazioni, avendo cura di mantenere, ove possibile, separate le alimentazioni "privilegiate";
- Impianti speciali di sicurezza (rivelazione fumi) e comunicazione (fonia/dati, ecc.).

I cavidotti verticali in corrispondenza delle calate/risalite per il collegamento dei quadri o apparecchiature saranno realizzate in tubi o canali in acciaio inox.

#### Impianto di dispersione e di equipotenzializzazione

L'impianto di dispersione sarà costituito da un anello in corda di rame nudo da 50mm<sup>2</sup> posto attorno alla fondazione delle cabine, i cui ferri di armatura saranno collegati all'anello e diventeranno parte del dispersore stesso.

Ad ogni angolo della fondazione delle cabine saranno posati dei pozzetti con picchetti, questi ultimi collegati all'anello, e sempre dall'anello partiranno i collegamenti verso i collettori di terra installati all'interno dei locali, ai quali verranno collegati i quadri e le apparecchiature presenti nelle cabine.

#### Illuminazione generale e segnaletica di sicurezza

La Norma UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie" ed il DM Infrastrutture e trasporti del 14/09/2005 "Norme di illuminazione delle gallerie stradali" forniscono i requisiti a cui gli impianti di illuminazione di una galleria devono rispondere per poter permettere al conducente di un autoveicolo, sia di giorno che di notte, l'ingresso e l'uscita dal tratto coperto, alla velocità di progetto illuminotecnico, con grado di sicurezza e confort visivo non inferiore a quelli dei corrispondenti tratti di strada esterni alla galleria.

L'impianto di illuminazione generale delle gallerie si articola su due sistemi:

- Illuminazione permanente (circuiti di alimentazione privilegiata e sicurezza), in funzione nelle ore diurne e notturne.
- Illuminazione di rinforzo (circuiti di alimentazione privilegiata e sicurezza), in funzione nelle sole ore diurne.

L'illuminazione della galleria sarà garantita per mezzo di apparecchi illuminanti a led installati nella volta, con classe di isolamento II e grado di protezione IP68.

I corpi illuminanti saranno gestiti tramite sistema di telecontrollo ad onde convogliate. Il sistema è in grado di comandare e regolare ogni singolo punto luce in relazione a parametri configurabili (luminanza imbocchi, illuminamento esterno, fasce orarie e calendario) e raccogliere informazioni dagli apparecchi: ore e parametri di funzionamento, malfunzionamenti.

### **Illuminazione vie di esodo**

L'accesso al luogo sicuro attraverso le vie di fuga presenti in galleria, sarà segnalato da un apposito cartello luminoso in prossimità degli ingressi. Le zone filtri e le vie di fuga sono illuminate con apparecchi sottesi a circuiti alimentati da UPS, e alimentati da cavi resistenti al fuoco. In queste zone sono previsti corpi illuminanti a led stagni.

### **Linee guida luminose di carreggiata**

Sulle barriere redirettive interne alla galleria saranno posizionati corpi illuminanti a led incassati, che permettono la delineazione della carreggiata. In condizioni di emergenza, tali apparecchi sono in grado di assicurare un illuminamento medio di 5 lux, con un minimo di 2 lux, su una fascia a terra ad una distanza di 20÷40cm dal paramento della galleria, e di larghezza pari ad almeno 90cm, consentendo così la messa in sicurezza degli utenti attraverso le vie di esodo/fuga.

### **Impianto segnaletica e pannelli a messaggio variabile**

Lungo la tratta di intervento si prevede l'installazione di pannelli a messaggio variabile a 150m dagli ingressi in galleria, come previsto nelle linee guida ANAS – seconda edizione 2009.

La comunicazione con l'utenza in prossimità dell'ingresso in galleria è un punto fondamentale per la sicurezza della galleria stessa. La scelta è fatta nell'intento di dare all'utenza il maggior numero di informazioni possibili riguardo le condizioni della galleria e dei tratti stradali che precedono l'ingresso in galleria.

I pannelli a messaggio variabile (PMV) a LED saranno costituiti da un pannello alfanumerico a 3 righe con 15 caratteri, e da un pannello grafico full color di dimensioni 1200 x 1200 mm. La struttura di supporto di ogni singolo PMV sarà costituita da un portale a bandiera in acciaio comprensivo di plinto di fondazione e quadro elettrico di comunicazione e controllo.

All'interno della galleria con interdistanza di 300m, in accordo con le guide Anas, saranno ripetuti pannelli a messaggio variabile composto da 2 righe, 12 caratteri ciascuna, pannelli full color 600x600mm per l'indicazione delle distanze di sicurezza e segnaletica, integrato con i pannelli freccia croce.

I pannelli a messaggio variabile interni ed esterni alla galleria possono essere comandati e controllati dal sistema locale o dal centro di controllo remoto. In locale i PMV saranno azionati dal sistema automatico di supervisione installato nel locale tecnico in prossimità dell'imbocco galleria. In caso di emergenza, confermata dal centro di controllo, la segnaletica avvertirà in modo automatico del pericolo segnalato in galleria.

### **Impianto stazione meteo**

In prossimità dei locali tecnici nei pressi dell'imbocco della galleria si prevede l'installazione di una stazione meteo in grado di rilevare dati di temperatura, velocità del vento, pioggia, neve e ghiaccio e comunicarli al sistema di telecontrollo.

La centralina di rilevazione dovrà avere una custodia con grado di protezione almeno IP66, predisposta con connettori per il collegamento ai vari sensori con grado di protezione IP68.

Il sistema di comunicazione sarà conforme alle specifiche dei requisiti di Stazioni Meteo (SM) di Anas per integrazione con il sistema di telecontrollo Anas.

La stazione meteo sarà installata sullo stesso portale che sostiene i pannelli a messaggio variabile.

### **Impianti di rilevazione incendi**

Il sistema di rilevazione incendio sarà suddiviso in due componenti funzionali separate. Una componente dedicata ai locali tecnici, ed una specifica per la rilevazione di un incendio in galleria. I due sistemi adotteranno tecnologie diverse.

Nelle cabine sarà previsto un sistema di rilevazione incendi dedicato di tipo civile. Il sistema sarà composto da una centrale di rilevazione incendi, una serie di rilevatori ottici di fumo di tipo puntiforme, dei pannelli ottici acustici, dei pulsanti di segnalazione incendio ed una sirena da esterno. La centrale sarà interfacciata con il sistema locale di supervisione e sarà in grado di trasmettere i segnali di allarme sia in locale che in remoto.

La rilevazione incendi all'interno delle gallerie sarà effettuata tramite un sistema preciso e rapido costituito da un sistema di rilevazione in fibra ottica ed una unità di controllo del cavo.

La tecnologia su fibra ottica è particolarmente adatta per il rilevamento di incendi in luoghi in cui non è possibile l'uso di rilevatori convenzionali a causa delle condizioni ambientali.

Il cavo impiegato è immune dai fenomeni climatici ed ambientali come:

- Le variazioni della temperatura esterna,
- Le variazioni di pressione e di umidità relativa,
- Atmosfera acida di galleria,
- La sedimentazione delle polveri

Il cavo sensore è fissato in opera con clip in acciaio alla volta della galleria.

La centrale di controllo è in grado di suddividere il cavo in zone di rilevazione, ed associare la zona ad ogni tratto di galleria. In questo modo ogni allarme, oltre ad essere genericamente individuato, sarà localizzato con la precisione di 25 metri.

### **Impianto TVCC e analisi del traffico**

Il sistema sarà composto da una centrale di controllo locale, un sistema di supervisione posto all'interno del centro di controllo e da telecamere:

- disposte per l'intera lunghezza della galleria;
- poste sui portali di ingresso alla galleria;
- poste in prossimità dell'area cabine.

L'impianto sarà costituito da telecamere fisse a colori dotate di convertitore elettro-ottico. Dal quadro TVCC di raccolta segnali in galleria, i segnali saranno trasmessi, sempre via fibra ottica, alla centrale di archiviazione nel locale telecontrollo. In centrale sarà implementato un sistema NVR che registrerà in continuo le immagini delle telecamere e che potrà richiamare immagini registrate ogni volta ve ne sia la necessità.

### **Impianto di chiamata di soccorso (SOS)**

All'interno delle gallerie, come previsto all'art. 2.10.2 dell'allegato del Decreto Legislativo 5 ottobre 2006 n 264, vengono previsti armadi SOS per l'emergenza su entrambi i sensi di marcia:

- All'interno della galleria, ogni 150 m;
- Nei pressi dall'ingresso in galleria;
- Nei luoghi sicuri – filtri (ove presenti).

### **Impianto antincendio**

Saranno installati:

- Idranti DN45 conformi alla normativa UNI EN 671-2 posizionati all'interno della galleria con una interdistanza non superiore a 150 metri per direzione di marcia i quali assicurano una portata di 120 l/min e pressione residua non inferiore a 0,2 MPa. Gli idranti UNI45 saranno provvisti di relativo corredo di tubazione flessibile da 20 metri e lancia erogatrice;
- Idranti soprasuolo a colonna UNI70 posizionati in prossimità degli imbocchi della galleria con portata pari a 300 l/min e pressione residua non inferiore a 0,4 MPa. Gli idranti UNI70 saranno provvisti di relativo corredo di tubazione flessibile da 20 metri e lancia erogatrice;
- Attacchi di mandata per autopompa posizionati in prossimità degli imbocchi della galleria provvisti di due attacchi diametro DN70.

Gli idranti DN45 saranno installati all'interno degli armadi SOS, in modo da proteggerli dagli agenti aggressivi presenti nelle gallerie e renderli maggiormente visibili all'utenza.

L'impianto idrico antincendio è dimensionato in modo da garantire il simultaneo funzionamento di almeno 4 idranti UNI45 e un idrante UNI70 nella posizione idraulicamente più sfavorevole per un tempo pari a 120 minuti come previsto dalle linee guida per la progettazione e la realizzazione della sicurezza nelle gallerie stradali.

### **Ventilazione via di esodo**

La realizzazione dell'impianto di ventilazione di sovrappressione nei filtri consentirà di mantenere la via di esodo priva di fumi in caso di incendio e sarà costituito dai seguenti elementi:

- n. 2 porte tagliafuoco REI 120 di larghezza non inferiore a 90cm;
- n. 1 ventilatori assiali per il mantenimento della sovrappressione minima all'interno del filtro;
- n. 1 griglia di sovrappressione.

L'impianto di pressurizzazione del filtro dovrà essere in grado di mantenere a porte chiuse la pressione tra 30 e 80 PA e la forza applicata per l'apertura della porta non deve essere superiore a 220N. Quest'ultima condizione sarà garantita con l'installazione di serrande di sovrappressione in grado di consentire il passaggio dell'aria in eccesso, verso l'uscita vera e propria, senza aumentare la pressione interna e sottostare al valore di 220N per poter aprire la porta.

In caso di apertura della porta lato galleria il ventilatore dovrà essere in grado di mantenere la velocità dell'aria a 2m/s per evitare che in caso incendio il fumo entri nel filtro.

### **Impianto di telecontrollo e supervisione impianti**

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di controllo centralizzato che consente la supervisione e la gestione degli impianti da remoto e prevede le seguenti principali funzioni:

- Gestire l'impianto di alimentazione elettrica in condizioni di esercizio normali e di emergenza;
- Gestire gli allarmi derivanti dal malfunzionamento dei vari sistemi e/o dalle situazioni di emergenza;
- Gestire la segnaletica a messaggio variabile;
- Telecomando e telecontrollo del sistema di illuminazione permanente, rinforzo ed emergenza;
- Controllo dei sottosistemi facenti parte della galleria.

#### **4.2.9.2 Impianti elettrici svincoli**

Il progetto prevede una nuova fornitura di energia elettrica in bassa tensione per ciascuna rotatoria, della potenza di circa 10 kW. I quadri saranno posizionati nello spazio centrale delle rotatorie, installati all'interno di armadi stradali in vetroresina.

### **Linee principali di distribuzione**

Le linee principali di alimentazione partono dai quadri e si ripartiscono nei cavidotti interrati fino ai pozzetti posizionati alla base dei pali che sorreggono i corpi illuminanti e le telecamere

I cavidotti di distribuzione saranno suddivisi nei seguenti servizi:

- Impianti di potenza (per la trasmissione dell'energia elettrica);
- Impianti speciali (per la trasmissione di dati, segnali ecc.).

#### **4.2.10 Interferenze con PP.SS.**

Le interferenze con le opere da eseguire, in generale, sono risolvibili con deviazioni o spostamenti che non comportano particolari problematiche, sia in relazione alla loro ridotta entità, sia alla loro tipologia, o con semplici adattamenti alla nuova conformazione delle strutture e possono essere effettuati anche prima dell'inizio dei lavori di progetto.

Solo in alcuni casi le operazioni di spostamento devono obbligatoriamente avvenire nel corso dei lavori, a volte anche con esecuzione di by-pass provvisori, in quanto il tracciato definitivo interferirebbe con la realizzazione delle opere.

Gli studi di risoluzione, che dovranno essere comprensivi in alcuni casi dei preventivi economici, redatti in collaborazione con gli enti gestori dei servizi, faranno parte integrante della presente progettazione e saranno quindi riportate nelle planimetrie contenute al capitolo idoneo e poi elaborate specificatamente nella relativa Relazione Interferenze.

### **4.3 Programma lavori**

Il programma dei lavori con le relative fasi esecutive è stato sviluppato per tutti i nodi di interferenza con la viabilità attuale, con la finalità di minimizzare il disagio sia al traffico di attraversamento che a quello legato alle attività produttive presenti. In linea di massima si è cercato di anticipare il più possibile le lavorazioni che rendono agevole lo scavo della Galleria, in quanto è l'opera più impattante del progetto anche sotto il punto di vista dei trasporti e movimento di mezzi all'interno del cantiere stesso.

Si procede quindi, in contemporanea con gli scavi della galleria, a realizzare anche i viadotti che possono essere utili ad abbassare di molto il congestionamento sulle piste di cantiere da parte dei mezzi di trasporto dei movimenti terra e smarino. Di conseguenza, in base alla conformazione del progetto, seguiranno tutte le opere minori che servono a dare continuità all'Asse principale e a non creare ulteriori ostacoli per il proseguo dei lavori. Per consentire la realizzazione dell'opera mantenendo in funzione sia la viabilità che i sottoservizi, sono necessarie deviazioni e by-pass provvisori/definitivi sia per gli uni che per le altre.

Per ultimo verranno quindi lasciate tutte le opere impiantistiche, a seguire gli strati superficiali di pavimentazione e le finiture, che riguardano anche le barriere e la segnaletica.

Di seguito si riportano le fasizzazioni delle varie attività previste.

#### FASE 0

- mantenimento del traffico veicolare su sedime esistente;
- installazione campi base, cantieri operativi e aree di supporto;
- installazione pannelli mobili antirumore campo base CB 01 - CB 03;
- realizzazione piste di cantiere;
- realizzazione viabilità' per campi operativi e/o aree di supporto;
- riqualificazione viabilità esistente per campi operativi e/o aree di supporto;
- risoluzione interferenze e realizzazione by pass provvisori;
- installazione ponti bailey.

#### FASE 1

- Mantenimento del traffico veicolare su sedime esistente;
- Installazione recinzioni e new jersey con e senza rete e segnaletica provvisoria di cantiere;
- Realizzazione rilevato, sottopasso agricolo, tombini idraulici, smaltimento acque e sottoservizi variante SS67 ramo ovest SV.01;
- Esecuzione pali, fondazioni e pile "viadotto Sieve 1";
- Realizzazione rilevato e opere d'arte minori (tombini idraulici, vasche trattamento acque, smaltimento acque di piattaforma e sottoservizi) asse principale;
- Realizzazione berlinese e del piazzale dell'imbocco sud "galleria Montebonello";
- Scavi in sotterraneo dell'imbocco nord "galleria Montebonello";



- realizzazione smaltimento acque di piattaforma, sottoservizi, barriere di sicurezza e corpo stradale, bracci rotatoria 3 "Scopeti" SV.03 (vedere fasi 1a-1b);
- esecuzione pali, fondazioni e pile "viadotto Sieve 2".

#### FASE 2

- mantenimento del traffico veicolare su sedime esistente;
- completamento con predisposizione corpo stradale e posa barriere di sicurezza variante ss67 ramo ovest sv.01;
- prosecuzione lavori sull'asse principale;
- inizio scavi galleria Montebonello da sud;
- varo a spinta impalcato viadotto Sieve 1 e varo dal basso per le ultime due campate;
- esecuzione pali, fondazioni e pile "viadotto Argomenna";
- varo (dal basso) impalcato viadotto Sieve 2;
- smantellamento e bonifica area supporto AS 02 e rimozione relative piste di cantiere.

#### FASE 3

- mantenimento del traffico veicolare su sedime esistente;
- realizzazione smaltimento acque e sottoservizi, barriere di sicurezza e corpo stradale rotatoria 1 SS67 masseto SV.01:
- realizzazione pavimentazioni e posa barriere di sicurezza asse principale;
- realizzazione muri in terra armata rotatoria R1 SV.01;
- realizzazione corpo stradale e pista ciclopedonale rotatoria 2 via Colognese SV.02 (cfr. Fasi 3-3a);
- prosecuzione scavi galleria Montebonello da sud e inizio scavi anche da nord;
- varo (dal basso) impalcato viadotto Argomenna;
- smantellamento e bonifica campo base CB 03, cantiere operativo CO 02 e area supporto AS 01 e rimozione relative piste di cantiere.

#### FASE 4

- Mantenimento del traffico veicolare su sedime esistente;
- Completamento con predisposizione corpo stradale e posa barriere di sicurezza variante SS67 ramo ovest SV.01;
- Prosecuzione lavori sull'asse principale;
- Inizio scavi galleria Montebonello da sud;
- Varo a spinta impalcato viadotto Sieve 1 e varo dal basso per le ultime due campate;
- Esecuzione pali, fondazioni e pile "viadotto Argomenna";
- Varo (dal basso) impalcato viadotto Sieve 2;

- Smantellamento e bonifica area supporto AS 02 e rimozione relative piste di cantiere.

#### FASE 5

- Il traffico veicolare insisterà sull'intera viabilità di progetto senza nessuna restrizione e saranno solo eseguite le ultime opere di finitura superficiali, con posa tappeto d'usura;
- Realizzazione segnaletica orizzontale e verticale;
- Realizzazione impianti galleria Montebonello;
- Demolizione pavimentazione esistente e completamento ramo di accesso collegamento alla SS67;
- Smantellamento recinzioni e completamento demolizione/rimozione piste di cantiere dei soli campi base/operativi e aree di supporto.

Sono state analizzate ed evidenziate le fasi esecutive delle opere, le opere provvisoriale da realizzare, la viabilità provvisoria e le deviazioni, giungendo a definire la durata complessiva dei lavori e la durata delle limitazioni al traffico prevista nella singola fase di cantiere.

Prima di ogni fase, si dovranno allestire gli apprestamenti necessari al corretto e sicuro svolgimento delle lavorazioni.

Prima della realizzazione delle opere, si dovrà allestire una recinzione di cantiere per compartimentare le aree di lavoro e proteggere qualsiasi utenza esterna dai rischi dovuti alle aree operative di cantiere.

Tutte le aree di cantiere dovranno essere comunque protette da eventuali intromissioni di persone non addette ai lavori e dotate di opportuna segnalazione. Tutte le aree andranno opportunamente recintate e segnalate esternamente come indicato. L'accesso dei fornitori dovrà essere regolamentato già nella fase contrattuale specificando la procedura da porre in atto per accedere al cantiere nel caso di forniture in corso lavori. L'accesso al cantiere avrà comunque un ingresso controllato da addetti che daranno le opportune indicazioni ai fornitori riguardo i tragitti da percorrere in cantiere e le aree di stoccaggio allestite per lo scarico dei materiali.

La durata totale dei lavori, tenendo conto sia dei tempi d'esecuzione delle opere, sia delle interferenze e sovrapposizioni, delle esigenze legate alla viabilità, è pari a **1250 giorni naturali e consecutivi**.

Per una descrizione più dettagliata delle fasi, si rimanda agli elaborati del presente progetto "Cronoprogramma dei lavori" e alle "Cantierizzazioni - Planimetrie fasi di lavoro".

***È necessario che durante ogni fase siano previsti idonei apprestamenti per la sicurezza oltre che un'adeguata segnaletica, verticale ed orizzontale, come da Decreto Ministeriale del 10 luglio 2002, Decreto Interministeriale del 22 gennaio 2019 e da D.Lgs 81/08.***

Ogni fase e micro-fase dovrà essere considerata come un cantiere a se stante, compartimentata con idonee opere di protezione a seconda della necessità, rischi e del contesto operativo:

- recinzione di colore arancio;
- barriere new-jersey con lampade di segnalazione;
- idonea segnaletica verticale e orizzontale come da Codice della Strada e Decreto Ministeriale del 10 luglio 2002.

Un programma lavori esecutivo verrà elaborato dall'Impresa Appaltatrice entro i termini stabiliti dal contratto e adeguato eventualmente in ragione dei problemi di sicurezza dal Responsabile dei lavori, Direttore lavori e dal Coordinatore in fase di esecuzione.

#### **4.4 Interferenze tra lavorazioni**

##### **4.4.1 Coordinamento per l'uso comune di spazi ed attrezzature**

###### **4.4.1.1 Riunioni preliminari**

Prima dell'inizio dei lavori si terrà una riunione a cui parteciperanno il coordinatore per l'esecuzione ed i RSPP di tutte le imprese coinvolte (Datori di lavoro, RSPP e/o Responsabili di cantiere), sino a quel momento identificate, alla realizzazione dell'opera. Con questa riunione dovranno essere stabilite le azioni da mettere in atto al fine di evitare l'insorgenza di rischi per l'uso comune degli spazi o delle attrezzature predisposti. Le decisioni e le azioni conseguentemente determinate saranno ufficializzate da verbale, sottoscritto da tutti i presenti ed allegato al piano di sicurezza e coordinamento, a cura del coordinatore in fase di esecuzione.

###### **4.4.1.2 Riunioni aggiuntive**

Qualora vengano intraprese altre attività lavorative od altre imprese vengano ad aggiungersi, in corso d'opera, prima che le stesse inizino le lavorazioni, si terranno delle riunioni aggiuntive per informare e formare i RSPP, sulle modalità di gestione delle emergenze, integrando le stesse (se necessario) e adattandole alle nuove esigenze di cantiere; anche in questo caso le decisioni e le azioni determinate saranno ufficializzate da verbale, sottoscritto da tutti i presenti ed allegato al piano di sicurezza e coordinamento.

Queste riunioni saranno ovviamente in aggiunta a quelle riunioni periodiche sulla sicurezza che il CSE terrà durante tutto l'arco dei lavori.

##### **4.4.2 Misure di prevenzione**

###### **4.4.2.1 Programmazione**

La programmazione dei lavori giornaliera da parte dell'impresa esecutrice dovrà tenere conto delle capacità professionali degli addetti per tali lavori. Essi dovranno essere assegnati a personale adeguatamente formato ed informato sulle procedure di produzione. Nella programmazione dei lavori è ideale coinvolgere anche l'addetto al servizio di prevenzione protezione e gli addetti alla gestione delle emergenze, in modo che possano esprimere il proprio parere in relazione alle scelte fatte.

###### **4.4.2.2 Segregazione delle aree**

La segregazione delle aree di lavoro di pertinenza alle singole lavorazioni dovrà essere evidenziata con appositi segnali, transennature, nastri, ecc. secondo le caratteristiche e tipologie delle lavorazioni stesse e costituiranno un evidente comparto entro il quale saranno ammesse lavorazioni compatibili tra loro, fermo restando la non interferenza tra le stesse.

###### **4.4.2.3 Verifica delle postazioni di lavoro**

Per le lavorazioni che prevedono la presenza di addetti posizionati su livelli differenti, si dovranno installare parapetti, transennature, paramassi, e/o quant'altro risulta necessario per evitare la caduta di materiali e/o persone dall'alto. Le lavorazioni che prevedono l'assegnazione di addetti posizionati su livelli differenti ma continui, come terreni che presentino inclinazioni particolari devono essere eseguite con segregazioni costituite da transennature, paramassi, o quant'altro capace di intercettare la traiettoria di caduta/rotolamento

di eventuale materiale proveniente da monte in modo da prevenire che gli stessi intercettino le persone poste a valle. Questo tipo di protezione dovrà essere allestita ogni qual volta si presenti questo tipo di rischio.

#### **4.4.2.4 Adozione di segnaletica appropriata**

Deve essere adeguata al rischio e conforme al D.Lgs. 81/08 apporre i cartelli in posizioni prossime alla sorgente di rischio e ben evidenti. Togliere le segnalazioni quando non sono più necessarie. Questa misura evita di generare confusione tra difese attive e difese o apprestamenti non più necessari.

#### **4.4.2.5 Predisporre le lavorazioni in modo che siano presenti almeno due addetti**

Nella stessa zona di lavoro dovranno essere presenti almeno due lavoratori in modo tale che siano in grado di vigilarsi a vicenda, segnalando, o in casi gravi far sospendere, le lavorazioni che dovessero risultare pericolose, e nei casi di emergenza vengano attivate le procedure di soccorso.

#### **4.4.2.6 Verificare periodicamente le attrezzature**

Ciascun lavoratore deve essere dotato delle attrezzature necessarie per la realizzazione delle protezioni previste e deve sapere con precisione quali apprestamenti sono richiesti, al fine di predisporre le difese nel modo corretto, affidando sempre al capo cantiere la vigilanza sulla corretta disposizione delle stesse. Ciascun lavoratore dovrà risultare dotato dei D.P.I. previsti e necessari all'esecuzione dei lavori e che gli stessi risultino in perfette condizioni nonché ergonomicamente adatte all'utilizzatore.

#### **4.4.2.7 Provvedere alla formazione tecnica del personale**

Ciascun lavoratore, nel predisporre le difese e gli apprestamenti necessari alla messa in sicurezza dei posti di lavoro, dovrà risultare formato sulle modalità di realizzazione/allestimento e nell'esecuzione di una valutazione dell'efficacia delle stesse, accertandosi nel contempo che i mezzi, le attrezzature e i materiali necessari siano idonei e ad immediata disposizione, il tutto per poter realizzare i sistemi difensivi senza dover sospendere l'attività con ricerche occasionali che spesso lasciano la zona a rischio senza la dovuta vigilanza e protezione.

#### **4.4.2.8 Accertare l'applicazione delle disposizioni**

Periodicamente dovrà essere verificato che le istruzioni dettate ai lavoratori siano state recepite nel modo corretto, che le manutenzioni dei sistemi di sicurezza e dei macchinari avvengano come previsto e che le attrezzature e i macchinari affidati ai lavoratori vengano mantenuti in perfette condizioni.

L'impresa affidataria dovrà pertanto considerare nella sua organizzazione dei lavori le indicazioni esplicitate nel PSC e tenere presente che qualsiasi variazione dovrà considerare tutti gli aspetti trattati nel presente capitolo e successivi e dovrà essere approvata in fase preventiva dal CSE.

Anche l'utilizzo sistematico e copioso di cartellonistica verticale e/o orizzontale sarà ritenuto necessario al fine di segnalare in modo inequivocabile la presenza del cantiere, dei lavoratori e dei mezzi in transito.

Particolare attenzione dovrà infine essere posta dall'impresa affidataria nella realizzazione sia della segnaletica provvisoria che in quella definitiva dove gli operatori impiegati si trovano particolarmente esposti al rischio di investimento.

Importante sarà anche verificare che la cartellonistica rimanga in opera e non venga rimossa.

## **4.5 Orario di lavoro**

### **4.5.1 Orario contrattuale**

Nella stesura del cronoprogramma si è tenuto conto del normale impiego di manodopera previsto dal contratto collettivo dei lavoratori edili. Le ore di lavoro settimanali sono 40 con il ricorso alle ore di straordinario previste nel medesimo contratto. Solo per le lavorazioni in Galleria si è ipotizzato il doppio turno giornaliero di 8h per accelerare i tempi di realizzazione.

### **4.5.2 Turni di lavoro**

Previa specifica autorizzazione da parte della committente e del CSE sarà possibile per l'impresa, qualora sorgano slittamenti impreveduti alle lavorazioni, procedere come anticipato alle lavorazioni su più turni e/o notturne.

Sarà in questo caso fatto obbligo all'impresa affidataria garantire per i propri dipendenti e per i lavoratori delle imprese esecutrici il corretto grado di illuminamento delle aree di lavoro e la sorveglianza delle condizioni climatiche per evitare l'accesso notturno alle aree di lavoro in periodi di temperature troppo rigide con possibile formazione di ghiaccio e conseguente pericolo per i lavoratori.

Per ridurre il rischio di errori e conseguenti infortuni tra i lavoratori, l'appaltatore dovrà assolutamente apportare delle piccole modifiche alla pianificazione e all'ambiente di lavoro rispetto a quello del turno diurno. La cosa più importante è sempre avere una pianificazione intelligente dei turni:

- ✓ Evitare troppi cambiamenti dei diversi turni (ad es. mattino, pomeriggio, notte in successione).
- ✓ Evitare il lavoro a turni per più di cinque giorni di seguito e concedere almeno due giorni liberi consecutivi dopo il lavoro a turni.
- ✓ Anticipare la fine del turno di notte. Infatti, andare a dormire quando è ancora buio favorisce la qualità del sonno.
- ✓ Limitare la durata del turno a un massimo di otto ore.
- ✓ Consentire ai collaboratori la possibilità di effettuare pause regolari e fornire loro pasti caldi.
- ✓ Prendersi cura dei propri collaboratori, ad esempio, introducendo misure preventive e controlli medici regolari.

## **5 COMPITI, RESPONSABILITÀ E AUTORITÀ DI CANTIERE**

### **5.1 Ruoli e responsabilità**

#### **5.1.1 Committente**

Le attribuzioni del Committente sono previste nella legislazione corrente ed in particolare sono quelle di:

- coordinare l'operato di tutti i progettisti che concorrono alla redazione del progetto esecutivo onde 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;
- programmare tempi e procedure di esecuzione delle opere onde consentire all'Appaltatore ed alle imprese esecutrici di pianificare la realizzazione delle opere in modo da assicurare le condizioni di sicurezza e di igiene dei lavoratori previsti.

È il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Nel caso di appalto di opera pubblica, il committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto. La sua individuazione non pone particolari problemi, può anche, avendone i requisiti, svolgere le funzioni di coordinatore sia per la progettazione che per l'esecuzione.

Il Committente è esonerato dalle responsabilità connesse all'adempimento degli obblighi limitatamente all'incarico conferito al Responsabile dei Lavori.

#### **5.1.2 Responsabile dei lavori**

Le attribuzioni del responsabile dei lavori, di seguito denominato RdL, sono previste nella legislazione corrente ed in particolare sono quelle:

- di organizzare il progetto esecutivo onde 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;
- di programmare tempi e procedure di esecuzione delle opere onde consentire agli operatori costruttori di pianificare la realizzazione delle opere in modo da assicurare le condizioni di sicurezza e di igiene dei lavoratori previsti;
- verificare l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi con le modalità di cui all'allegato XVII del D.Lgs. 81/08;
- richiedere alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.

Il RdL può anche, avendone i requisiti, svolgere le funzioni di coordinatore sia per la progettazione che per l'esecuzione.

#### **5.1.3 Coordinatore per la progettazione dell'opera**

È il soggetto, di seguito denominato CSP, incaricato, dal Committente o dal Responsabile dei Lavori, dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 91 del D. Lgs. 81/08. Il CSP redige, contestualmente alla



progettazione, un Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) ed un Fascicolo dell'Opera contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori.

#### **5.1.4 Coordinatore per l'esecuzione dell'opera**

Le attribuzioni del coordinatore in fase di esecuzione sono quelle previste dall' art. 92 del D.Lgs. 81/08:

- verificare, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel PSC e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro, coordinandosi con il Direttore Tecnico ed il Preposto dell'impresa Affidataria e delle imprese esecutrici;
- verificare l'idoneità del piano operativo di sicurezza (POS) delle imprese, da considerare come piano complementare di dettaglio del PSC, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, e adeguare il PSC e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori ed 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. Risulta autorizzato l'inizio delle sole lavorazioni le cui procedure operative siano state sottoposte al CSE per preventiva verifica;
- organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché 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 RdL, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze al D.Lgs. 81/08, e alle prescrizioni del PSC e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto.
- sospendere in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate. Le eventuali sospensioni sono ordinate dal CSE a mezzo di Ordini di Servizio e la sospensione dovrà permanere sino a verifica da parte del CSE del ripristino delle condizioni di sicurezza ed al conseguente ordine di servizio.

#### **5.1.5 Direttore dei lavori**

Oltre alle attività e ai compiti espressamente demandatigli da Leggi e Norme vigenti, e a quelle specifiche in forza del contratto con il Committente, il Direttore dei Lavori (DL) è chiamato a cooperare con il CSE per l'attuazione delle misure di sicurezza onde ottenere l'effettiva attuazione delle misure di sicurezza previste nel piano affidate all'attività del CSE.

Inoltre, ai sensi dell'art. 124 comma 4 lett. a del DPS 207/10 il Direttore dei Lavori ha anche il compito di verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'Appaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti.

#### **5.1.6 Datore di lavoro**

Al Datore di Lavoro competono i compiti individuati dalla vigente normativa, ed in particolare quelli sanciti dal D.Lgs. 81/08, in quanto titolare dei poteri illimitati di gestione e di spesa in materia di sicurezza ed igiene del lavoro.

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08, Appaltatore, Subappaltatori ed eventuali lavoratori autonomi sono tenuti ad attuare quanto prescritto nel presente piano e nei suoi aggiornamenti.

- Ciascun Datore di Lavoro delle imprese che concorrono alla realizzazione dell'opera (Appaltatore e Subappaltatori): deve impegnarsi a rispettare tutte le normative in vigore sulla sicurezza e salute dei posti di lavoro, applicando le prescrizioni di legge, la buona tecnica e le eventuali disposizioni contenute nei contratti collettivi di lavoro applicabili;
- sottoscrive per accettazione, prima della consegna dei lavori, il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- redigere o far redigere il piano operativo di sicurezza attinente alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, conforme all' Allegato XV del D.Lgs. 81/08; la redazione di tale piano e l'accettazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento costituiscono adempimento alle disposizioni di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), art. 18, comma 1 lettera z) e art. 26, commi 1, lettera b), e 3 del D.Lgs. 81/08;
- assicura il costante aggiornamento del Piano Operativo della Sicurezza in relazione all'andamento dei lavori;
- può delegare il Direttore di Cantiere o il Capocantiere (preposto) a rappresentarlo nell'ambito del cantiere per gli aspetti attinenti alla sicurezza;
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08, sia per i posti di lavoro nei cantieri all'interno dei locali, sia per i posti di lavoro all'esterno dei locali;
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili ed individuabili;
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
- curare, ove necessario, le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il Committente o il responsabile dei lavori;
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 95 del D.Lgs. 81/08, e curare, in particolare:
  1. il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
  2. la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
  3. le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
  4. la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  5. la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quanto si tratta di materie e di sostanze pericolose;
  6. l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
  7. la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
  8. le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.
- consultare preventivamente i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sui contenuti del Piano di

Sicurezza e Coordinamento e sul Piano Operativo di Sicurezza. Tali rappresentanti hanno il diritto di ricevere i necessari chiarimenti sui contenuti dei piani sopra detti e di formulare proposte al riguardo; inoltre, essi devono essere consultati preventivamente sulle modifiche significative da apportarsi ai piani.

Il Datore di Lavoro dell'impresa Affidataria, ai sensi dell'art. 97 del D.Lgs. 81/08:

- verifica le condizioni di sicurezza dei lavori affidati e l'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento;
- esegue, per tutte le imprese subappaltatrici e lavoratori autonomi, la verifica di idoneità tecnico professionale con le modalità di cui all'allegato XVII;
- coordina gli interventi di cui agli articoli 95 e 96;
- verifica la congruenza dei piani operativi della sicurezza delle imprese subappaltatrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani al CSE;
- in relazione ai lavori affidati in subappalto, ove gli apprestamenti, gli impianti e le altre attività di cui al punto 4 dell'allegato XV, corrisponde ad esse senza alcun ribasso gli oneri della sicurezza;
- assicura adeguata formazione di dirigenti e preposti in relazione a quanto previsto ai sensi dell'art. 97.

I nominativi degli incaricati all'assolvimento di tali obblighi dovranno essere inseriti nel POS dell'impresa Affidataria.

Tutta la documentazione relativa all'idoneità tecnico professionale, i POS (inclusa la documentazione attestante l'idoneità e la formazione dei lavoratori), la documentazione attestante la conformità di macchine ed attrezzature di lavoro dell'affidataria, delle imprese subappaltatrici e lavoratori autonomi, dovranno essere inseriti nella piattaforma informatica messa a disposizione dalla committenza,

Il Responsabile Lavori ed il Coordinatore per l'Esecuzione, ciascuno per le proprie competenze, procederanno a verifica della documentazione inserita e ad autorizzare l'ingresso di imprese, personale, mezzi ed attrezzature. L'Affidatario dovrà vigilare affinché solo gli autorizzati accedano al cantiere.

Inoltre, il Datore di Lavoro di ciascuna impresa:

- designa il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e nomina il Medico Competente, ed in generale adempie a tutti gli obblighi propri del datore di lavoro, in quanto direttore dell'unità produttiva, previsti dalle vigenti norme in materia di igiene e sicurezza del lavoro, con particolare riferimento agli obblighi sanciti dal D.Lgs. 81/08;
- visiona ed accetta il Piano Operativo di Sicurezza; propone al Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione le modifiche e le integrazioni al piano suddetto che si rendessero necessarie in relazione all'andamento dei lavori;
- fa effettuare dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, o da altro tecnico competente, le valutazioni dei rischi specifici (quali ad esempio rumore, impiego di sostanze chimiche, vibrazioni...);
- predispone quanto necessario in termini di personale, procedure, materiali ed attrezzature occorrenti per l'attuazione delle misure di sicurezza previste dalle vigenti normative e dal piano di sicurezza, limitatamente ai lavori eseguiti dal proprio personale;
- sensibilizza e responsabilizza, fornendo adeguata formazione e informazione, tutto il personale dell'impresa all'osservanza attenta e scrupolosa delle norme di prevenzione degli infortuni e secondo anche quanto indicato dall'accordo Stato Regioni;

### **5.1.7 Direttore di cantiere - Responsabile di cantiere**

Ha la responsabilità della gestione tecnico esecutiva dei lavori, così come risultano nel Programma di esecuzione dei lavori e negli allegati ad ogni fase lavorativa del presente PSC.

Visiona il Piano Operativo di Sicurezza; proponendo al Datore di Lavoro e al Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione le modifiche e le integrazioni al piano suddetto che si rendessero necessarie in relazione all'andamento dei lavori.

Segnala al Datore di Lavoro quanto necessario per il reperimento di materiali ed attrezzature occorrenti per l'attuazione delle misure di sicurezza previste dalle vigenti normative e dal piano di sicurezza, limitatamente ai lavori eseguiti dal proprio personale, anche su indicazione delle funzioni subordinate.

Verifica, con l'ausilio del RSPP, la rispondenza alle norme delle attrezzature di lavoro (macchine, impianti, DPI, ...) messe a disposizione dei propri lavoratori.

Provvede affinché tutte le macchine e le attrezzature siano mantenute in efficienza ed utilizzate in modo corretto e curerà l'affissione della segnaletica di sicurezza, di volta in volta, secondo le esigenze.

Illustra a tutto il personale il PSC ed il POS e verifica che venga attuato quanto è in esso contenuto o è regolato dalle leggi vigenti e dalle norme della buona tecnica.

Presiede normalmente all'esecuzione delle Fasi lavorative ma, in sua assenza, fornisce ai preposti tutte quante le istruzioni necessarie alla prosecuzione dei lavori in sicurezza; disporrà però che non vengano comunque eseguiti lavori con rischi particolari o non sufficientemente programmati.

Coordina le funzioni subordinate e i responsabili delle altre imprese e lavoratori autonomi operanti in cantiere, al fine di eliminare o ridurre i rischi conseguenti alle interferenze tra le lavorazioni, nel rispetto del piano di sicurezza e coordinamento.

Mette a disposizione dei lavoratori i necessari DPI.

### **5.1.8 Capo cantiere (Preposto)**

È responsabile della gestione operativa del cantiere: organizza, coordina, supervisiona e sorveglia le lavorazioni effettuate dal proprio personale e si coordina con il preposto delle imprese subappaltatrici.

Cura l'attuazione delle misure di sicurezza previste dalle norme in vigore e secondo le disposizioni impartite dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione anche tramite il piano di sicurezza e coordinamento ed i verbali delle riunioni di sicurezza e coordinamento, assicurando, da parte dei lavoratori alle dipendenze dell'impresa e di eventuali lavoratori autonomi, l'attuazione delle misure previste nel proprio POS e supervisionando che i preposti delle imprese subappaltatrici effettuino lo stesso nei confronti delle proprie maestranze di eventuali lavoratori autonomi che operino per conto dell'impresa.

Il Preposto è garante che solo le lavorazioni le cui procedure sono state approvate dal CSE tramite approvazione del POS siano eseguite.

Sospende il lavoro qualora a suo giudizio, in determinate condizioni, la prosecuzione dello stesso si rivelasse pericolosa per l'incolumità dei lavoratori o di terzi.

Controlla la buona esecuzione delle opere provvisorie ed interviene ove necessario per il loro ripristino.

Verifica la corretta utilizzazione e lo stato di efficienza di impianti ed attrezzature, provvedendo, ove necessario, alla manutenzione.

Verifica lo stato di manutenzione delle piste di cantiere, delle recinzioni e delle delimitazioni di cantiere nonché della relativa segnaletica e ne dispone gli interventi di ripristino eventualmente necessari.

In riferimento agli accessi di cantiere, si coordina con la Polizia Locale, il Direttore Lavori ed il CSE, al fine di concordare le modalità realizzative:

- segnaletica verticale e orizzontale
- disposizione, ove necessario, di barriere di sicurezza
- visibilità in orario notturno
- necessità di movieri o semafori
- eventuali orari di utilizzo
- eventuale pulizia della sede stradale assicurandone la corretta realizzazione e mantenimento
- Autorizza gli accessi al cantiere di personale e mezzi estranei, disponendo, se necessario, personale preposto al controllo e alla direzione delle manovre.

#### **5.1.9 Responsabile del servizio di prevenzione e protezione**

Collabora con il Datore di Lavoro nell'individuare e valutare i rischi connessi con le attività di cantiere e nel determinare le relative misure di salvaguardia dell'incolumità dei lavoratori e la salubrità degli ambienti di lavoro, nel rispetto della vigente normativa, sulla base del PSC e della specifica conoscenza dell'organizzazione del cantiere.

Aggiorna le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti nelle attività lavorative, su proposta e di concerto con il datore di lavoro; verifica, attraverso visite periodiche al cantiere, il rispetto sul luogo di lavoro delle disposizioni normative in materia di prevenzione degli infortuni, anche secondo quanto riportato nei piani di sicurezza, redigendo relazioni sullo stato di sicurezza del cantiere e sulle eventuali azioni da intraprendere. Assiste il Direttore di Cantiere nelle visite ispettive e nei controlli effettuati dagli organi preposti alla vigilanza in materia di igiene e sicurezza del lavoro.

#### **5.1.10 Medico competente**

Collabora con il Datore di lavoro e con il Responsabile del servizio prevenzione e protezione alla predisposizione dell'attuazione delle misure di sicurezza.

Effettua gli accertamenti sanitari preventivi e periodici. Esprime i giudizi di idoneità alla mansione specifica sui lavoratori. Istituisce ed aggiorna, sotto la propria responsabilità, per ogni lavoratore sottoposto a sorveglianza sanitaria, una cartella sanitaria e di rischio da custodire presso il cantiere con salvaguardia del segreto professionale.

Fornisce ai lavoratori le informazioni sul significato degli accertamenti sanitari cui sono sottoposti e sulla necessità di sottoporsi ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione delle lavorazioni che comportino l'esposizione ad agenti con effetti a lungo termine.

Informa i lavoratori dei risultati degli accertamenti sanitari a cui si sono sottoposti.

Visita il cantiere congiuntamente al responsabile del servizio di prevenzione e protezione almeno due volte all'anno e partecipa al programma del controllo dell'esposizione dei lavoratori.

Collabora con il Datore di Lavoro alla predisposizione del servizio di primo soccorso.

Collabora con il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione all'attività di formazione ed informazione dei lavoratori.

### **5.1.11 Assistenti e capisquadra**

Organizzano e coordinano il lavoro nelle aree di propria competenza, nel rispetto delle direttive impartite dai loro superiori, rendendo edotti i lavoratori dei rischi cui sono sottoposti ed esigendo l'osservanza delle norme antinfortunistiche. Controllano il lavoro dei subappaltatori nelle aree di propria competenza, secondo quanto disposto dai superiori, coordinando l'attività con il personale preposto alla sicurezza delle altre imprese.

Segnalano immediatamente ai superiori le eventuali anomalie di macchine ed attrezzature e ogni altra possibile condizione di pericolo; Gestiscono, nel rispetto delle direttive impartite loro dai superiori e secondo le procedure predisposte, l'attività di coordinamento in caso di emergenza e di evacuazione dell'area nell'ipotesi di pericolo grave ed imminente.

Sorvegliano sull'attuazione dei lavoratori delle misure di prevenzione e protezione previste dal POS, incluso l'utilizzo dei DPI necessari per la mansione, secondo quanto previsto dal POS.

### **5.1.12 Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza**

Il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza, eletto dai lavoratori, ha i seguenti compiti, sanciti dal D.Lgs 81/08:

- accede ai luoghi di lavoro in cui si svolgono le lavorazioni;
- è consultato preventivamente e tempestivamente in ordine alla valutazione dei rischi e all'individuazione,
- programmazione, realizzazione e verifica della prevenzione nel cantiere;
- è consultato sulla designazione degli addetti al servizio di prevenzione, alla prevenzione e lotta agli incendi, al primo soccorso e all'evacuazione dell'area di cantiere;
- è consultato in merito all'organizzazione della formazione ed informazione dei lavoratori;
- riceve le informazioni e la documentazione in materia di sicurezza nel cantiere;
- promuove l'elaborazione, l'individuazione e l'attuazione delle misure di prevenzione;
- partecipa alle riunioni periodiche di sicurezza;
- formula osservazioni in occasione delle visite degli organi di vigilanza;
- fa proposte in merito all'attività di prevenzione.

### **5.1.13 Lavoratori**

Obblighi del personale di cantiere:

- osservanza del PSC e di tutti gli obblighi e doveri posti a carico dei lavoratori dalle norme di legge, ed attuazione di tutte le altre disposizioni impartite dal Direttore di Cantiere, Capo cantiere e dai preposti incaricati;
- divieto assoluto di rimuovere o modificare le protezioni e i dispositivi di sicurezza;
- uso costante dei mezzi personali di protezione necessari, sia quelli in dotazione personale che quelli forniti per lavori particolari, secondo le istruzioni ricevute e segnalazione al diretto superiore delle eventuali insufficienze o carenze.

In particolare, il lavoratore:

- osserva scrupolosamente le istruzioni impartite dai superiori ai fini della protezione collettiva e individuale;
- si astiene dal tenere comportamenti o compiere azioni che possano creare situazioni di pericolo per



sé e per gli altri;

- non compie di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza;
- segnala immediatamente ai propri superiori l'esistenza di possibili fonti di pericolo e eventuali anomalie di funzionamento di macchine ed attrezzature;
- rispetta la segnaletica di sicurezza esposta in cantiere nelle immediate vicinanze del luogo di lavorazione a cui fanno riferimento;
- si prende cura ed utilizza in modo appropriato i dispositivi di protezione individuale messi a disposizione dalla direzione del cantiere, secondo le disposizioni impartite dagli assistenti ed in generale nei casi previsti dalle vigenti norme di legge e dal piano di sicurezza.

#### **5.1.14 Lavoratore autonomo**

È il soggetto che concorre con la propria attività professionale alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione. Compiti del Lavoratore Autonomo sono:

- trasmettere al Responsabile dei Lavori copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio;
- applicare le disposizioni a loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e coordinamento la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro (D. Lgs. 81/08);
- utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni del D. Lgs. n. 81/08;
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. n. 81/08;
- adeguarsi alle disposizioni del Coordinatore per l'Esecuzione.

Non sono da intendersi lavoratori autonomi, bensì imprese anche se non formalmente costituite, quei soggetti che hanno alle proprie dipendenze altri lavoratori, anche se semplici apprendisti, o che collaborano con altri soggetti alla realizzazione dello stesso lavoro. Non sono da intendersi lavoratori autonomi, bensì dipendenti di fatto, soggetti che svolgono il lavoro senza autonomia e senza mezzi propri.

## **5.2 TESSERA DI RICONOSCIMENTO**

Ai sensi dell'art. 26, comma 8, del D. Lgs. 81/08 nell'ambito dello svolgimento di attività di appalto e subappalto, l'obbligo di ciascun datore di lavoro di munire il personale occupato di un'apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto. Si prevede una modalità di adempimento semplificato per le imprese di minori dimensioni e cioè per i datori di lavoro con meno di dieci dipendenti che possono assolvere l'obbligo di cui sopra mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Apposite sanzioni pecuniarie sono previste sia in capo al datore di lavoro che al lavoratore che, pur dotato del cartellino di riconoscimento, non lo espongano.

In merito ai dati identificativi da riportare sulla tessera di riconoscimento, ci si dovrà attenere a quello indicato sul D. Lgs 81/08.

## 6 ANALISI DEL CONTESTO

In merito alla caratterizzazione delle lavorazioni con riferimento al contesto si nota che l'esecuzione delle opere si riferisce prettamente a lavorazioni stradali e strutturali la cui interferenza con la viabilità esistente è presente durante le fasi di lavoro indicate nelle relative tavole e nel cronoprogramma dei lavori.

In merito a tutte le lavorazioni, una prima disposizione operativa è necessaria per limitare le interferenze con la viabilità ordinaria che rimarrà in uso; dovrà pertanto essere messo in atto quanto previsto dal D.M 10 luglio 2002 per la segnalazione dei cantieri temporanei e dal vigente Codice della Strada.

Per lo sviluppo delle attività lavorative, la logistica dei cantieri è stata valutata soddisfacente con l'allestimento di 3 aree di cantiere adibiti a Campi Base (di cui una suddivisa ulteriormente in area ad uso logistico e area ad uso alloggi), oltre a 2 aree di supporto (una delle quali necessaria per varo viadotto), in aggiunta ad altre 2 aree utilizzate come cantieri operativi.

Oltre tali aree sono da individuarsi lungo il tracciato in costruzione le aree tecniche, nonché le aree di lavorazione contenenti gli impianti e le attrezzature necessarie per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione dell'opera. Tali aree minori sono ubicate in prossimità delle aree di lavorazione soprattutto dei viadotti Sieve 1 e 2 e Argomenna.

Nella Tabella si riportano le dimensioni delle aree dei cantieri previsti.

WBS CANTIERE	AREA	CAMPO BASE	CANTIERE OPERATIVO	AREA SUPPORTO
CB 01 LOGISTICA	3475 m <sup>2</sup>	X		
CB 01 ALLOGGI	1670 m <sup>2</sup>	X		
CB 02	4630 m <sup>2</sup>	X		
CB 03	2580 m <sup>2</sup>	X		
CO 01	2330 m <sup>2</sup>		X	
CO 02	4470 m <sup>2</sup>		X	
AS 01 VIADOTTO	8040 m <sup>2</sup>			X
AS 02	2100 m <sup>2</sup>			X

Per tali aree, l'accesso ed il collegamento con la viabilità di cantiere avverranno in parte da viabilità esistente con accesso diretto e in altri casi mediante la realizzazione di adeguate piste di cantiere su infrastrutture esistenti.

La zona lavori sarà compartimentata, separata dalle zone di pubblico passaggio e l'accesso sarà riservato ai soli addetti ai lavori. Nessuna attività di cantiere potrà iniziare prima della completa delimitazione delle aree interessate dai lavori.

Nello specifico, le operazioni prevedono l'occupazione di porzioni di territorio comprendenti porzioni di strade aperte al traffico veicolare, aree agricole, aree urbanizzate in genere. Condizioni che richiedono la massima attenzione e cura nella delimitazione e segnalazione delle aree in occupazione. Indispensabile che il CSE e la DL coordinino le operazioni in modo tale da minimizzare il disagio sia al traffico di attraversamento che a quello legato alle attività produttive presenti e anche di garantire il continuo flusso di passaggio in ingresso durante tutte le fasi di realizzazione dell'opera in progetto.

Durante tutte le lavorazioni, quindi, è **preponderante** sia il **rischio di investimento** sia il **rischio di caduta dall'alto**, per cui tutti i lavoratori dovranno utilizzare gli idonei DPI (secondo D. Lgs. 81/08) e dovrà essere posizionata idonea segnaletica verticale ed orizzontale come da Decreto 10 luglio 2002.

Durante le fasi di realizzazione delle opere, si andrà ad interessare tratti di viabilità esistente, perciò si renderà necessaria una segnalazione adeguata con:

- segnaletica verticale per la segnalazione del cantiere posta alla distanza adeguata (segnali di pericolo, restringimento di carreggiata, limiti di velocità, divieto di sorpasso);
- barriere new-jersey (delineatori flessibili, coni, etc.) segnalate di giorno e di notte con lampeggianti e caporali;
- segnaletica orizzontale con linee continue di colore giallo.

In situazioni di particolare pericolo (es. uscita ed ingresso di mezzi pesanti di cantiere) è necessario l'utilizzo di personale (movieri) addetto alla segnalazione del cantiere con palette ed indumenti ad alta visibilità, il tutto in conformità con il D.M. 10 luglio 2002.

## **6.1 Contesto ambientale**

### **6.1.1 Rischi intrinseci all'area di cantiere**

#### **6.1.1.1 Caratteristiche geomorfologiche del terreno**

Per le caratteristiche geomorfologiche del terreno si rimanda alla relazione generale e specialistiche allegate al progetto.

#### **6.1.1.2 Opere aeree e di sottosuolo**

Nei documenti di progetto è inserita mappatura dei sottoservizi esistenti, per i quali è già stato chiesto agli Enti Gestori risoluzione. Alcune delle interferenze saranno risolte preliminarmente ai lavori oggetto di Appalto, altre dovranno essere necessariamente risolte in corso d'opera già in forma definitiva o mediante reti provvisorie. L'impresa dovrà interfacciarsi con la Direzione dei Lavori al fine di agevolare le attività degli Enti in corso d'opera.

Le interferenze con le opere da eseguire, in generale, sono risolvibili con deviazioni o spostamenti che non comportano particolari problematiche, sia in relazione alla loro ridotta entità, sia alla loro tipologia, o con semplici adattamenti alla nuova conformazione delle strutture e possono essere effettuati anche prima dell'inizio dei lavori di progetto.

Solo in alcuni casi le operazioni di spostamento devono obbligatoriamente avvenire nel corso dei lavori, a volte anche con esecuzione di by-pass provvisori, in quanto il tracciato definitivo interferirebbe con la realizzazione delle opere.

Presenza di opere aeree in cantiere:

- Linee elettriche di alta tensione: non presenti.
- Linee elettriche di media-bassa tensione: presenti.
- Linee telefoniche: presenti.

È vietato eseguire lavori in prossimità di linee elettriche aeree a distanza inferiore a (cfr. tab.1 allegato IX - D.

Lgs. 81/08):

- 3.50 m per linee di bassa tensione;
- 5.00 m per linee di media tensione;
- 7.00 m per linee di alta tensione.

Presenza di opere di sottosuolo in cantiere:

- Linee elettriche di alta tensione: non presenti.
- Linee elettriche di media-bassa tensione: presenti.
- Linee telefoniche e fibre ottiche: presenti.
- Rete del gas: presente.
- Rete dell'acqua: presente.
- Rete fognaria: presente.

La situazione in cantiere evidenzia la grande presenza in sottosuolo di interferenze con le lavorazioni; è necessario però, prima dei lavori, definire e confermare la posizione esatta (tramite sopralluoghi) delle linee sotterranee di servizi e delle lavorazioni stesse in sottoterraneo, onde evitare eventuali danni e/o rotture.

Nel caso in cui si ritrovi qualche linea interferente con le lavorazioni, non riscontrata in precedenza in fase di progetto, l'Impresa dovrà immediatamente segnalarne la presenza alla Direzione Lavori e si prenderanno accordi con il Gestore per l'eventuale spostamento e/o interruzione (tale situazione deve essere attestata con idoneo verbale di consegna da parte del Gestore) e tali tempistiche di risoluzione non dovranno però in alcun modo interferire con il Cronoprogramma dei Lavori.

## **6.2 Caratteristiche dell'area di cantiere**

### **6.2.1 Cantieri stradali**

Nel complesso il cantiere è da intendersi come un insieme di cantieri di sviluppo variabile o "aree di intervento" distribuiti lungo la rete stradale e le aree circostanti. Viene quindi meno l'immagine consueta di cantiere circoscritto all'interno del quale vengono realizzati tutti gli impianti e gli apprestamenti di cantiere e dove vengono svolte tutte le attività lavorative. Le caratteristiche delle aree di intervento sono varie, ma caratterizzate dal comune denominatore della presenza più o meno ravvicinata di traffico di tipo stradale urbano ed extra urbano.

In sintesi, si possono presentare le seguenti tipologie di cantieri:

1. cantieri in area di pertinenza extraurbana;
2. cantieri in centri urbani in presenza di traffico veicolare e pedonale;
3. cantieri in corrispondenza di svincoli in prossimità di centri urbani o di viabilità extraurbana;
4. cantieri in area di pertinenza ferroviaria.

Gli elementi caratterizzanti molte aree di intervento saranno:

- Lavorazioni su scarpate o in sottoterraneo;
- Contesto collinare;
- Tratti a mezza costa con scarpate;
- Presenza di vegetazione e alberature;
- Presenza di manufatti e infrastrutture interferenti sui quali intervenire;
- Linee aeree, condutture di servizi interrati, quadri elettrici e parti in tensione;
- Presenza di altri cantieri o edifici residenziali e industriali nelle immediate vicinanze;
- Viabilità;
- Rumore.

### **6.2.2 Linee aeree**

Prima dell'inizio dei lavori, le Imprese dovranno eseguire sopralluoghi in tutte le aree ed i siti oggetto dei lavori verificando la presenza di sottoservizi esistenti.

Di seguito si definiscono le procedure, le misure preventive, protettive e comportamentali generali da seguire nel corso dei lavori per evitare il rischio di contatto accidentale con linee in tensione.

#### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

L'esecuzione di scavi con mezzi meccanici, taglio delle piante, movimentazione di materiali a mezzo autogrù, operazioni in quota per mezzo di cestelli elevatori, o semplicemente spostamenti di tali mezzi da un'area di cantiere ad un'altra deve essere preceduta da:

- un'attenta valutazione nel progetto delle linee elettriche aeree segnalate;
- sopralluogo per la verifica lungo il tracciato dei lavori dell'esatto posizionamento della linea aerea (quota del conduttore/i rispetto al piano di lavoro e/o al piano stradale di percorso dei mezzi) in quanto non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche aeree a distanza minore di 3,5 / 5 / 7 metri a seconda della tensione;
- richiesta all'ente esercente della rete aerea interferente in merito alle misure di sicurezza da porre in atto prima dell'inizio lavori, sia per la protezione degli operatori che per la salvaguardia della funzionalità della rete in esercizio;
- installazione in sito a monte e a valle del conduttore/i di idonei portali limitatori di sagoma e posizionamento di cartellonistica di segnalazione del pericolo;
- attivazione preventiva di informazione e formazione degli addetti.

#### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE:**

I lavori devono comunque essere eseguiti sempre sotto la supervisione di un preposto dell'impresa esecutrice che presti particolare attenzione e cura al comportamento dei lavoratori in modo da prevenire ogni incidente derivante da disattenzione o errata manovra della fase lavorativa. Il preposto dell'impresa esecutrice farà iniziare i lavori solamente dopo essersi accertato che i mezzi, gli attrezzi e strumenti di lavoro siano idonei al lavoro da svolgere, in buone condizioni di manutenzione e che i lavoratori abbiano ricevuto adeguate istruzioni relativamente ai rischi cui sono esposti nella fase di lavoro e che siano state adottate tutte le misure di prevenzione e protezione individuate/richieste.

#### **RISCHI SPECIFICI:**

**Elettrocuzione:** Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

**Folgorazione:** Folgorazione per contatto diretto o indiretto con linee elettriche aeree in tensione.

#### **6.2.3 Condutture sotterranee**

Essendoci la possibilità, durante lo scavo, di intercettare linee di distribuzione non adeguatamente segnalate in sito o erroneamente non riportate negli elaborati di progetto, a scopo precauzionale, si definiscono le procedure, le misure preventive, protettive e comportamentali generali da seguire nel corso dei lavori in presenza di eventuali interferenze. In particolare, nel sottosuolo vi è la presenza di reti di distribuzione di elettricità e di fluidi quali:

- cavi elettrici;
- cavi telefonici e a fibre ottiche;
- tubazioni di fluidi in pressione;
- fognature.

#### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Al fine di evitare danneggiamento ai servizi o alle infrastrutture e ovviamente salvaguardare i lavoratori, il preposto dell'impresa esecutrice deve effettuare con i rappresentanti delle Società erogatrici dei servizi specifici sopralluoghi atti ad individuare preventivamente la posizione e il percorso delle reti e a valutare i rischi specifici. Durante tali sopralluoghi saranno individuate le tecniche di lavoro da adottare ed i mezzi da impiegare per lavorare in sicurezza. Saranno inoltre determinate le procedure di emergenza e le relative istruzioni sul pronto intervento in caso di danneggiamento accidentale dei servizi e incidente ai lavoratori. I rischi identificati in caso di contatto e/o rotture delle reti interrato durante le attività di scavo sono:

- folgorazione ed elettrocuzione per contatto con reti cavi elettrici in tensione;
- esposizione a schizzi, getti di liquidi/gas in caso di rottura di tubazioni convoglianti fluidi in pressione;
- incendio, esplosione;
- rischio chimico o biologico per esposizione a sostanze pericolose.

#### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE:**

L'esistenza di tali rischi, che potrebbero provocare danni permanenti agli operatori se non risultare addirittura letali, impongono l'adozione di idonee misure di sicurezza che vengono di seguito esplicitate:

- i lavori di scavo devono essere preceduti dalla richiesta all'Ente Gestore di autorizzazione ad operare nella vicinanza dell'utenza, servendosi, se esistente, della procedura dei "Permessi di Lavoro";
- il Permesso di Lavoro rilasciato da parte dell'Ente Gestore deve riportare anche le prescrizioni di sicurezza che dovranno essere previste nella specifica scheda di attività lavorativa del POS dell'impresa esecutrice;
- prima dell'inizio dei lavori deve essere installata l'idonea segnaletica di sicurezza e durante l'esecuzione degli scavi devono essere prontamente montate le barriere di protezione;
- i lavori devono essere sempre eseguiti sotto la supervisione di un preposto dell'impresa esecutrice;
- il preposto dell'impresa esecutrice farà iniziare i lavori solamente dopo essersi accertato che i mezzi, gli attrezzi e gli strumenti di lavoro siano idonei al lavoro da svolgere, in buone condizioni di manutenzione e



che i lavoratori abbiano ricevuto adeguate istruzioni relativamente ai rischi cui sono esposti nella fase di lavoro e che siano state adottate tutte le misure di prevenzione e protezione individuate/richieste.

**RISCHI SPECIFICI:**

**Elettrocuzione:** Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

**Incendi, esplosioni:** Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

**Ustioni:** Ustioni conseguenti al contatto con materiali ad elevata temperatura nei lavori a caldo o per contatto con organi di macchine o per contatto con particelle di metallo incandescente o motori, o sostanze chimiche aggressive.

**Inalazione fumi, gas, vapori:** Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione a materiali, sostanze o prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di fumi, gas, vapori e simili.

**6.2.4 Lavorazioni in zone ad elevata pendenza**

I siti delle lavorazioni prevedono lavorazioni a margine carreggiata sui cigli o sulle scarpate dei rilevati stradali in genere. Le altezze delle scarpate sono variabili da sito a sito ed espongono ad un potenziale rischio di caduta verso "valle" con conseguenze anche gravi per urti con ostacoli mobili o fissi lungo la scarpata e al piede, tagli punture ed abrasioni.

**PRESCRIZIONI ESECUTIVE:**

Sulle scarpate dei rilevati stradali, o in generale in luoghi di lavoro dove è precaria la stabilità ed esiste concretamente il pericolo di caduta verso "valle", occorrerà eseguire idonee protezioni contro il rischio di caduta, mediante parapetti provvisori, reti di sicurezza o sistemi combinati (reti di sicurezza + parapetti provvisori). Tali sistemi dovranno possedere requisiti dimensionali e caratteristiche di resistenza adeguate a tener conto delle caratteristiche delle superfici di lavoro, delle azioni trasmesse dai lavoratori (in caso di appoggio, caduta, scivolamento, rotolamento o urto contro gli stessi), delle caratteristiche costruttive e di resistenza dei materiali costituenti (legno, calcestruzzo, acciaio) e delle azioni del vento. Inoltre, dovranno essere in grado di arrestare la caduta ed assorbire l'energia trasmessa dall'urto, in modo da ridurre le azioni dinamiche esercitate sul corpo del lavoratore e ridurre e/o eliminare il rischio di infortuni. È dunque indispensabile che i componenti di tali sistemi siano rivestiti con materiali adeguati.

**RISCHI SPECIFICI:**

**Caduta dall'alto:** Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

**Punture, tagli, abrasioni:** Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

## **6.3 Rischi trasmessi all'ambiente circostante**

### **6.3.1 Cantieri stradali**

I rischi trasmissibili dai cantieri stradali all'area circostante sono:

- incidenti stradali con veicoli e investimento di pedoni da parte di mezzi in uscita dal cantiere;
- cedimento della sede stradale in seguito alla realizzazione di scavi in cantiere;
- imbrattamento della sede stradale provocato dalla fuoriuscita di mezzi di cantiere e dispersione di oli minerali e derivati nell'ambiente;
- dispersione e/o caduta di oggetti dall'alto dovuti a montaggio, regolazione e collaudo di parti e finiture riguardanti i cavalcavia, i vari portali, pali e supporti in genere;
- emissione in misura limitata di polveri, fumi ed altri inquinanti aerodispersi;
- rischi igienici quali rumore, vibrazioni, getti e schizzi.

#### **6.3.1.1 Protezione contro il rischio di incidenti stradali e investimento di pedoni**

##### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE**

L'esecutore dei lavori dovrà verificare che tutti i mezzi di sicurezza messi in opera durante i lavori, segnali stradali e dispositivi luminosi compresi, siano sempre in funzionamento, anche durante gli eventuali periodi in cui in cantiere non è presente nessuno. Per questo motivo, in relazione al tipo di pericolo presente, l'esecutore dovrà organizzare delle verifiche periodiche da compiersi durante gli eventuali periodi di non attività del cantiere in modo da ripristinare tutti i dispositivi di prevenzione e protezione che non fossero più al loro posto.

##### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE**

Nel corso dei lavori attenersi a tutte le misure di prevenzione e protezione richiamate nelle Schede di Analisi delle Lavorazioni in allegato. La colorazione, i pittogrammi e le dimensioni della segnaletica di cantiere e della segnaletica stradale devono essere conformi al D. Lgs 81/08 e al Codice della Strada. Gli operatori non potranno accedere al cantiere con mezzi propri, ma esclusivamente utilizzando i mezzi disposti dall'impresa provvisti di segnale di "passaggio obbligatorio" adeguatamente illuminato.

L'impresa esecutrice dovrà riferirsi e seguire quanto indicato nel presente PSC per regolare in ambito stradale l'entrata e l'uscita dall'area di cantiere e l'immissione sulle corsie di marcia dei mezzi fornendo la necessaria assistenza nel caso di manovre complesse. In caso di dubbi o difficoltà esecutive delle diverse fasi lavorative i lavoratori non dovranno effettuare azioni o manovre che possano compromettere la propria sicurezza, quella degli altri lavoratori e degli utenti della strada. Si dovrà controllare di frequente che le strade di accesso al cantiere non siano sporcate dai mezzi di cantiere e in tal caso provvedere a pulirle dopo aver apposto idonea segnaletica. Tutte le lavorazioni (comprese le movimentazioni dei mezzi) dovranno avvenire esclusivamente nelle zone protette dalla viabilità.

Ove possibile è preferibile prevedere accessi pedonali separati da quelli carrabili.

Massima attenzione deve essere posta alla fase di attraversamento su viabilità ordinaria, ove è utile prevedere in casi di scarsa visibilità e/o di alta concentrazione di traffico, personale di terra, munito di indumenti ad alta visibilità, in assistenza ai mezzi in ingresso/uscita dalle aree di lavorazione e dalle aree logistiche di cantiere. Gli accessi al cantiere saranno posizionati in zone il più possibile svincolati dalle aree di traffico.

Tutti i mezzi in ingresso/uscita dal cantiere dovranno avere il giro-faro in funzione, oltre a doverlo utilizzare durante tutto l'arco di permanenza all'interno delle aree di cantiere.

#### **6.3.1.2 Prevenzioni generali a colpi, impatti, compressioni, comuni a macchine e attrezzature** **PRESCRIZIONI ESECUTIVE**

Nei lavori che possono dar luogo alla proiezione pericolosa di schegge o di materiali, come scavi a mano o con mezzi meccanici, tagli o demolizioni di asfalto, demolizioni, spaccatura o scalpellatura di blocchi o simili, demolizioni di manufatti o parti in cls eseguite con utensili a mano o meccanici, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori, sia degli autoveicoli o dei pedoni che transitano in vicinanza. Distanziare adeguatamente gli altri lavoratori durante l'uso di utensili, attrezzature a motore o macchinari.

#### **6.3.1.3 Prevenzioni per dispersione e/o caduta di oggetti dall'alto** **PRESCRIZIONI ESECUTIVE**

Non lasciare mai utensili, attrezzi, dispositivi, viterie e minuterie e in luoghi non sicuri, da cui potrebbero facilmente cadere. In particolare, durante il lavoro su postazioni sopraelevate come scale, ponteggi, cestelli elevatori ecc., gli utensili devono essere tenuti entro apposite guaine, contenitori e similari o assicurati in modo da impedirne la caduta nel tempo in cui non sono utilizzati.

#### **6.3.1.4 Protezione contro il rischio di emissione polveri, fumi e altri inquinanti aerodispersi** **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE**

Dovranno essere messe in atto metodologie di lavoro e misure idonee che prevengano il propagarsi di fibre, polveri ed altri inquinanti aero dispersi verso l'esterno delle aree dei lavori. I lavoratori esposti a specifici rischi di inalazioni pericolose di gas, polveri o fumi nocivi devono avere a disposizione maschere respiratorie o altri dispositivi idonei forniti dal Datore di lavoro, da conservarsi in luogo adatto facilmente accessibile e noto al personale.

#### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE:**

Qualora per difficoltà di ordine ambientale od altre cause tecnicamente giustificate sia ridotta l'efficacia dei mezzi generali di prevenzione delle polveri, i lavoratori devono essere muniti e fare uso di idonee maschere antipolvere.

### **6.4 Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere**

I fattori esterni che comportano rischi per il cantiere sono legati alla particolarità dei lavori da eseguirsi sulla sede viaria e sue pertinenze in ambito stradale in genere, in aree per di più fortemente urbanizzate e antropizzate e ad alta densità di servizi ed infrastrutture, e alla potenziale presenza di altri cantieri sulla rete gestita dal Committente e su aree di pertinenza degli altri enti gestori della viabilità pubblica urbana ed extraurbana.

#### **6.4.1 Cantieri in prossimità di strade**

La presenza di infrastrutture di viabilità in adiacenza o in prossimità delle aree di lavoro determina per i cantieri i seguenti rischi:

- investimento degli operatori addetti alle lavorazioni;
- rumore da densità di traffico;
- inalazione di polveri e agenti inquinanti da traffico automobilistico.

#### **6.4.1.1 Protezione contro il rischio di investimento degli operatori a terra**

##### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**

Utilizzare dispositivi di protezione individuali in perfette condizioni che forniscano una protezione efficace dai rischi specifici presenti nelle diverse fasi esecutive delle lavorazioni effettuate e una segnalazione verso terzi (indumenti di lavoro cosiddetti "di sicurezza" e ad alta visibilità).

La dotazione dei dispositivi di protezione individuali deve essere personale. L'integrità dei singoli dispositivi deve essere completa e frequentemente verificata. I dispositivi di protezione individuale devono essere corredati di adeguate istruzioni sul loro utilizzo.

##### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE:**

**Realizzazione, posa, manutenzione e rimozione della segnaletica stradale:** per ottenere il maggior livello di sicurezza possibile, tutte le imprese (compresi gli eventuali lavoratori autonomi) dovranno seguire scrupolosamente tutte le disposizioni contenute nel presente PSC e soprattutto nel relativo Capitolo 14. L'esecutore dei lavori dovrà verificare che tutti i mezzi di sicurezza messi in opera durante i lavori, i segnali stradali e dispositivi luminosi compresi, siano sempre in funzionamento, anche durante i periodi in cui in cantiere non è presente nessuno. Per questo motivo, in relazione al tipo di pericolo presente, l'esecutore dovrà organizzare delle verifiche periodiche da compiersi durante i periodi di non attività del cantiere in modo da ripristinare tutti i dispositivi di prevenzione e protezione che non fossero più al loro posto.

**Durante le lavorazioni:** gli operatori devono transitare e lavorare esclusivamente nelle zone protette dal traffico stradale. In occasione di visite in cantiere di organi ispettivi e rappresentanti di enti proprietari e/o gestori delle strade, l'Impresa Appaltatrice dovrà mettere a loro disposizione tutti i Dispositivi di Protezione Individuale necessari alla permanenza nelle aree dei lavori.

##### **ENTITÀ DEL RISCHIO:**

Il suddetto rischio è ritenuto molto rilevante dal momento che può condurre a danni gravissimi (non reversibili e mortali) con media probabilità di accadimento in condizioni con viabilità normale, con alta probabilità di accadimento in condizioni di traffico. Inoltre, si ritiene che le condizioni meteorologiche avverse, in particolare nebbia, pioggia, neve, vento possano notevolmente incrementare l'accadimento di tale evento. Nessuna attività di lavoro potrà essere svolta in caso di nebbia, di precipitazioni nevose, di pioggia o condizioni che comunque possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione.

#### **6.4.1.2 Gas nocivi da traffico stradale**

##### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE**

Nel caso in cui risultassero probabili concentrazioni di monossido di carbonio "pericolose" ovvero la cui esposizione possa dare effetti negativi (TLV/TWA=25) l'impresa esecutrice dovrà mettere a disposizione e far utilizzare ai lavoratori del cantiere delle mascherine adeguate o, in alternativa dimostrare con analisi strumentali seguite sul sito o in siti analoghi che non vi sono concentrazioni di CO la cui esposizione possa dare effetti negativi. Tutte le imprese potranno altresì presentare una relazione del proprio medico competente

che escluda la possibilità del rischio citato anche sulla base delle visite mediche effettuate ai lavoratori che normalmente effettuano lavorazioni in situazioni analoghe a quelle oggetto del presente elaborato.

#### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE**

Durante le lavorazioni in galleria dovranno essere posizionati degli opportuni sistemi di rivelazione di fumi e/o rivelatori di gas nocivi. Qualora le concentrazioni dovessero superare le quantità massime previste per legge dovranno essere posizionati dei ventilatori di portata opportuna a garantire un sufficiente numero di ricambi d'aria.

#### **ENTITA' DEL RISCHIO**

Il suddetto rischio è ritenuto rilevante dal momento che può condurre a danni gravi (non reversibili e mortali) con bassa probabilità di accadimento durante i lavori.

### **6.4.1.3 Rumore**

#### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE**

Il datore di lavoro dovrà eliminare i rischi alla fonte o ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

#### **FORMAZIONE E INFORMAZIONE**

Nell'ambito degli obblighi di cui al D. Lgs. 81/08, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento:

- a) alla natura di detti rischi;
- b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure;
- c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui al D. Lgs. 81/08;
- d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49- quinquies del D. Lgs. 81/08 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali;
- e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

#### **RISCHI SPECIFICI**

**Rumore:** Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da alta densità di traffico sulla viabilità stradale sede di intervento.

### **6.4.1.4 Inquinanti**

#### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE**

Il datore di lavoro dovrà verificare all'atto dell'accesso alle aree di lavoro, la presenza o meno al suolo materiali potenzialmente inquinati, con particolare riferimento alle aree non accessibili all'interno delle proprietà private. Ci si riferisce ad idrocarburi, residui di RSU, materiali da costruzione, ecc. (per amianto vedasi capitolo specifico).

In caso di sospetta presenza di sostanze di cui sopra il datore di lavoro dovrà garantire la necessaria indagine preventiva tramite una ditta specializzata.

In caso di esito positivo dovrà darne immediata notizia alla committente, al Direttore dei Lavori e al CSE.

Quindi si dovrà tenere una riunione di coordinamento al fine di predisporre le necessarie azioni successive: smaltimenti, segnalazioni, ecc.

#### **6.4.2 Cantieri in prossimità di corsi d'acqua**

La presenza di corsi d'acqua in adiacenza o in prossimità delle aree di lavoro determina per i cantieri possibili rischi di allagamenti e di conseguenza anche annegamenti del personale a terra e danni alle macchine di cantiere e alle opere presenti. In particolare, si riscontra la presenza del Fiume Sieve lungo la quasi totalità del tracciato e del Torrente Argomena in località Montebonello.

Tutti i lavoratori devono sempre essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività in tali prossimità, di modo da essere in grado di mettere in atto tutti gli accorgimenti per evitare soprattutto il rischio di annegamento.

Data la mobilità continua dei livelli dei torrenti, dovrà essere previsto un sistema di monitoraggio costante della piena in funzione delle condizioni meteorologiche della zona in esame.

Dovranno essere attivate le procedure di allertamento ed evacuazione per le maestranze ed i mezzi impiegati in cantiere, da rendere operative sulla base dei livelli di criticità idrogeologica, di cui, ai Bollettini di "Vigilanza Meteo – Idrogeologica" e agli "Avvisi di Criticità Idrogeologica", diramati dalla Protezione Civile Regionale.

Dovrà essere garantita la sicurezza del cantiere prevedendo l'allontanamento e messa in sicurezza dei mezzi o attrezzi stoccati in aree a rischio idraulico e dovrà essere contattato il Centro Funzionale medesimo o il Servizio Protezione Civile del Comune per le necessarie informazioni in merito alla gestione della criticità.

#### **PRESCRIZIONI ESECUTIVE**

In prossimità delle lavorazioni a rischio, a seconda della valutazione eseguita di volta in volta dal CSE in base al livello d'acqua presente, si potranno predisporre protezioni particolari e/o posizionare dei salvagenti di recupero per i lavoratori collegati a funi e ben ancorati a delle postazioni inamovibili.

Nei casi di annegamento, le prime cure all'infortunato devono essere prestate immediatamente, senza attendere l'arrivo di un medico: infatti l'arresto respiratorio porta in pochi minuti all'arresto cardiaco e alla morte. Pertanto, la respirazione bocca a bocca va eseguita prima possibile addirittura nella primissima fase di recupero dell'annegato. Una volta trasportato l'infortunato a riva, bisogna porre le gambe dell'annegato più in alto della testa, quindi girarlo sul fianco, con la testa bassa e piegata all'indietro e la bocca semiaperta. Premendo sullo stomaco, in questa posizione, si provoca la fuoriuscita di tutta l'acqua ingerita. Una volta effettuata questa manovra, bisogna riprendere immediatamente la respirazione artificiale. Questa va sempre eseguita con il metodo bocca-bocca. Le manovre di rianimazione vanno proseguite finché la respirazione non riprende spontaneamente, e vanno associate al massaggio cardiaco nei casi di arresto circolatorio. Nel frattempo, è tassativo che il Pronto Soccorso più vicino venga allertato.

In caso di allerta, in previsione di un'onda di piena, devono essere sospese tutte le lavorazioni in vicinanza del corso d'acqua. La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

#### **ENTITA' DEL RISCHIO**

Il suddetto rischio è ritenuto rilevante dal momento che può condurre a danni gravi (non reversibili e mortali)



con bassa probabilità di accadimento durante i lavori perché strettamente collegato alle condizioni meteo che causino un evento di piena tale da mettere in pericolo i lavoratori che si trovino in prossimità del fiume stesso.

### **6.4.3 Altri cantieri**

La presenza di altri cantieri in essere nelle aree adiacenti il cantiere in oggetto, lungo la rete viaria o su aree di pertinenza degli altri enti gestori, questi ultimi di difficile previsione, determina potenzialmente i seguenti rischi:

- interferenza spaziale e temporale delle attività;
- rischi specifici delle lavorazioni interferenti.

Non è prevedibile attualmente l'interferenza con eventuali altri cantieri presenti sulla viabilità stradale oppure nelle adiacenze del cantiere.

Le misure di sicurezza dovranno essere correlate all'effettiva presenza contemporanea di più cantieri di tipo stradale o edile e all'interferenza che questi creano l'uno sull'altro. Nella progettazione degli interventi ed in particolare nella cantierizzazione, si dovrà tener conto dell'effettivo stato dei progetti e delle lavorazioni concomitanti. Sarà necessario prevedere opportune azioni di coordinamento, concordando eventualmente percorsi separati e dedicati per ogni cantiere.

#### **PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE**

Le misure di sicurezza dovranno essere correlate all'effettiva presenza contemporanea di più cantieri di tipo stradale o edile e all'interferenza che questi creano l'uno sull'altro. Nella progettazione degli interventi ed in particolare nella cantierizzazione, si dovrà tener conto dell'effettivo stato dei progetti e delle lavorazioni concomitanti. Sarà necessario prevedere opportune azioni di coordinamento, concordando eventualmente percorsi separati e dedicati per ogni cantiere.

#### **RISCHI SPECIFICI:**

**Interferenze:** Interferenza spaziali e temporali delle attività da valutare in fase esecutiva.

**Rischi specifici:** Rischi specifici delle lavorazioni interferenti da valutare in fase esecutiva.

## 7 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

### 7.1 Norme per la realizzazione dei cantieri stradali

Questo appalto rappresenta un vero e proprio “cantiere stradale”, cioè un ambiente di lavoro complesso, che deve contemperare due aspetti importantissimi: da un lato la sicurezza dei lavoratori e dall'altro la sicurezza degli utenti della strada e di coloro che vengono in qualche modo a contatto con l'area interessata dai lavori.

Gli elementi di cui tener conto sono:

- il tipo di strada e le sue caratteristiche geometriche (numero di corsie per senso di marcia, presenza o meno di corsie di emergenza o banchina, ecc.);
- la natura e la durata del cantiere (i cantieri di breve durata presentano difficoltà di pianificazione preliminare dell'intervento e richiedono velocità di esecuzione e di spostamento dell'area interessata dai lavori);
- l'importanza del cantiere, in funzione degli effetti sulla circolazione e dell'ingombro sulla strada;
- la visibilità legata a particolari condizioni ambientali (pioggia, neve, nebbia, ecc.);
- la localizzazione: ambito autostradale, extraurbano, urbano, strade a raso o su opere d'arte, punti singolari come intersezioni o svincoli, ecc.;
- la velocità e la tipologia del traffico (la loro variabilità durante la vita del cantiere può essere origine di collisioni a catena);
- l'esecuzione di lavori in ambienti continuamente differenti e nuovi, con caratteristiche e posizioni variabili condizionanti la sicurezza;
- l'elevata probabilità di realizzazione di situazioni imprevedute, come ad esempio, la presenza di sottoservizi non noti.

Il cantiere stradale, specie nei casi in cui si opera in presenza di traffico, esige un'attenzione altissima alla sicurezza, indipendentemente dalle lavorazioni svolte, a causa dell'elevata esposizione dei lavoratori al rischio di investimento. Il cantiere temporaneo, per sua natura, in molti casi non consente l'eliminazione o la riduzione a livelli trascurabili del rischio di investimento. L'utilizzo dei DPI (dispositivi di protezione individuale, quali l'abbigliamento ad alta visibilità) e soprattutto dei DPC (dispositivi o mezzi di protezione collettiva, quali il segnalamento temporaneo) **abbatte ma non elimina il rischio di investimento, che rimane elevato.** Il cantiere stradale è, infatti, un cantiere difficilmente proteggibile nel caso di svio di un veicolo che non rispetti le prescrizioni del segnalamento ed entri nel cantiere; è difficile che il veicolo si fermi o possa essere fermato senza esporre ad un elevato rischio i lavoratori. Per questi motivi assumono importanza fondamentale la corretta applicazione delle soluzioni tecniche indicate nel DM 10/07/2002 “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, da adottare per il segnalamento temporaneo”.

Per ridurre l'esposizione al rischio, si devono seguire i seguenti principi:

- l'adeguata illuminazione dei cantieri notturni, ed in particolare delle zone di lavoro;
- laddove possibile, la presenza della cosiddetta “corsia di franco” (o quantomeno di una fascia di franco), ovvero di una corsia interna al cantiere ma non interessata dalle operazioni di lavoro, adiacente alle corsie aperte al traffico;
- la parziale riduzione del rischio di investimento mediante la presenza di “mezzi scudo”, a monte delle posizioni di lavoro;
- l'utilizzo del cosiddetto “freccione” di cui alla Figura II 401 del Disciplinare Tecnico, montato su “mezzo

scudo”, e correttamente utilizzato;

- l'adozione di procedure di comportamento in cantiere, che riducano al minimo la presenza dei lavoratori nelle posizioni di maggiore rischio, e che, nel caso, ne garantiscano la massima visibilità;
- l'adeguata formazione dei lavoratori in riferimento ai rischi derivanti dal traffico, in particolare per le operazioni che comportano la massima esposizione al rischio, tra cui la posa e la rimozione della segnaletica, gli attraversamenti di carreggiata in strade a doppia carreggiata, ecc.

Durante l'esecuzione dei lavori ci si atterrà alle seguenti regole generali:

- segnalamento mediante l'impiego di segnali e modalità previste dal Codice della strada. Il segnalamento deve essere adeguato alle velocità consentite ai veicoli, alle dimensioni della deviazione ed alle manovre da eseguire all'altezza del cantiere, al tipo di strada e alle situazioni di traffico e locali;
- la delimitazione e protezione delle attività pericolose quali scavi, lavoro con macchine operatrici, zone con pericolo di caduta di oggetti dall'alto o con caduta di persone in profondità, ecc.;
- la protezione dei pedoni attraverso la predisposizione di idonee misure di sicurezza, tra cui la creazione di passaggi protetti;
- la visibilità in qualsiasi condizione sia diurna sia notturna delle segnalazioni e degli apprestamenti delle zone di lavoro;
- la protezione degli operatori attraverso l'utilizzo di idonei indumenti ad alta visibilità;
- le idonee segnalazioni per i veicoli operativi; l'idonea segnalazione dei cantieri mobili.

Saranno invece vietate le seguenti azioni:

- danneggiare in qualsiasi modo le opere, le piantagioni e gli impianti che ad esse appartengono, alterarne la forma ed invadere od occupare la piattaforma e le pertinenze o creare comunque stati di pericolo per la circolazione;
- danneggiare, spostare, rimuovere o imbrattare la segnaletica stradale ed ogni altro manufatto ad essa attinente;
- impedire il libero deflusso delle acque nei fossi laterali e nelle relative opere di raccolta e di scarico;
- impedire il libero deflusso delle acque che si scaricano sui terreni sottostanti;
- gettare o depositare rifiuti o materie di qualsiasi specie, insudiciare e imbrattare comunque la strada e le sue pertinenze;
- apportare o spargere fango o detriti anche a mezzo delle ruote dei veicoli provenienti da accessi e diramazioni;
- scaricare, senza regolare concessione, nei fossi e nelle cunette materiali o cose di qualsiasi genere o incanalare in essi acque di qualunque natura; gettare dai veicoli in movimento qualsiasi cosa.

### **7.1.1 Cantieri su strade urbane ed extraurbane**

Per l'esecuzione di lavorazioni che prevedono la formazione di cantieri stradali mobili e/o fissi temporanei su piattaforma stradale urbana ed extraurbana e in prossimità di esse, l'inizio delle attività è subordinato all'osservanza delle seguenti disposizioni:

1. Ottenimento da parte dell'Appaltatore dell'autorizzazione amministrativa dell'ente proprietario o esercente della strada pubblica o sua pertinenza;
2. Trasmissione al Committente e al DL/CSE dell'autorizzazione amministrativa;

3. Osservanza di tutte le disposizioni e prescrizioni richiamate nell'autorizzazione amministrativa;
4. Trasmissione al Committente e al DL/CSE di eventuali progetti di cantierizzazione e segnaletica richiesti dall'amministrazione competente;
5. Partecipazione dell'Appaltatore e delle imprese esecutrici coinvolte alle eventuali Riunioni di Coordinamento promosse dal CSE secondo le modalità esposte (Riunioni di Coordinamento per la Sicurezza).

Pertanto, l'Appaltatore e le imprese che dovranno eseguire i lavori sulla viabilità ordinaria in presenza di traffico, prima di dare corso ai medesimi ed apportare variazioni provvisorie al normale regime della circolazione stradale, saranno tenuti a prendere contatto con i competenti uffici degli enti proprietari e/o gestori delle strade (comuni, province, ecc.) al fine di ricevere dagli stessi:

- il benessere al periodo di esecuzione dei lavori nonché alla data del loro inizio. L'Impresa è tenuta inoltre ad osservare gli eventuali periodi di interruzioni dei lavori stessi che gli enti ritengano opportuno disporre per particolari situazioni di traffico;
- l'indicazione degli schemi di segnaletica da applicare, anche in funzione di specifiche esigenze della circolazione;
- le eventuali prescrizioni particolari relative alle misure di sicurezza da adottare durante i lavori;
- Inoltre, le Imprese saranno tenute ad informare tempestivamente il Committente ed il CSE di eventuali modifiche a programmi, tempi e modalità di esecuzione concordati con gli enti proprietari e/o gestori delle strade.

Nessuna attività di lavoro potrà essere svolta in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione. Qualora tali condizioni negative sopravvengano successivamente all'inizio dei lavori, questi dovranno essere, immediatamente interrotti, con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica. La presente norma non si applica ai lavori aventi carattere di indifferibilità in quanto intesi ad eliminare situazioni di più grave pericolo per la circolazione nonché a quei lavori per i quali sia tecnicamente impossibile il temporaneo ripristino delle normali condizioni di transitabilità. Per il segnalamento temporaneo dei cantieri fissi e mobili si rimanda allo scrupoloso rispetto del Codice della Strada, del Regolamento e del Disciplinare Tecnico relativo agli Schemi Segnaletici.

## **7.2 Norme comportamentali**

Allo scopo di controllare periodicamente le misure di sicurezza adottate, per verificarne lo stato di funzionalità, efficienza e rispondenza alle norme legislative o per provvedere alla risoluzione di situazioni particolari che potrebbero accadere durante lo svolgimento dei lavori, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione organizzerà delle riunioni dedicate alla sicurezza coinvolgendo, oltre che il Responsabile Tecnico di cantiere, anche il Direttore dei Lavori ed i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Impresa Appaltatrice e delle eventuali Imprese subappaltatrici.

Le riunioni avranno luogo ogniqualvolta sia ritenuto opportuno dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione e con cadenza almeno mensile tramite semplice convocazione telefonica o a mezzo di fax.

Durante le riunioni verranno trattati i seguenti argomenti:

- controllo e verifica dell'attuazione del Piano di Sicurezza;
- coordinamento degli interventi, con particolare riguardo alle interferenze tra le diverse Imprese o fasi lavorative;
- esame di situazioni particolari, dovute a determinate lavorazioni, con l'indicazione di eventuali misure preventive finalizzate al conseguimento della tutela dei lavoratori;
- redazione di rapporti riguardanti eventuali incidenti ed infortuni;
- esame delle cause che hanno determinato eventuali incidenti, anche senza infortunio, occorsi nell'ambito del cantiere, al fine di individuare le misure atte a prevenirne il ripetersi;
- promozione ed indirizzo delle attività di prevenzione e protezione.

Di ogni riunione verrà redatto un verbale.

La salvaguardia della sicurezza dei lavoratori costituisce il criterio fondamentale nella conduzione dei lavori per la realizzazione delle opere in oggetto, ed in applicazione di tale principio generale sarà buona norma ricordare sempre che:

- in nessun caso i lavori possono iniziare o proseguire quando siano carenti le misure di sicurezza prescritte dalle leggi vigenti e comunque richieste dalle particolari condizioni operative delle varie fasi di lavoro programmate e concordate con il CSE;
- i responsabili del cantiere (Direttore, Capo Cantiere, preposti) e le maestranze hanno la piena responsabilità, nell'ambito delle proprie competenze, circa l'ottemperanza delle prescrizioni di sicurezza previste dalle leggi vigenti ed in particolare di quanto verrà stabilito e verbalizzato nelle riunioni per la Formazione ed Informazione, in cui ciascun dipendente verrà informato dei rischi esistenti in cantiere, con particolare riguardo a quelli attinenti alle mansioni affidate ed alle fasi lavorative in atto.

L'Appaltatore dovrà organizzare i lavori coinvolgendo oltre alle proprie maestranze, gli eventuali subappaltatori nel rispetto delle norme di sicurezza previste nel presente piano e nei POS, nonché previste da norme di legge.

I lavoratori operanti sono tenuti all'osservanza delle norme di legge per la prevenzione degli infortuni e delle specifiche disposizioni aziendali. In particolare, dovranno essere seguite le seguenti norme:

- 1) in attuazione al decreto Bersani (4 luglio 2006) è obbligatorio adottare tesserini di riconoscimento per il personale di cantiere;
- 2) è assolutamente vietato eseguire indebitamente lavori che esulino dalla propria competenza;
- 3) l'accesso nell'area lavori è riservato al solo personale autorizzato ed è espressamente vietato introdurre persone estranee;
- 4) all'interno dei cantieri dovranno essere rispettate tutte le norme di circolazione indicate dalla cartellonistica;
- 5) è assolutamente vietato introdursi in zone di cantiere o locali per i quali sia vietato l'ingresso alle persone non autorizzate;
- 6) i lavoratori dovranno mantenere pulito ed ordinato il posto di lavoro;
- 7) è assolutamente vietato consumare alcolici o fare uso di sostanze stupefacenti durante il lavoro;
- 8) eventuali visitatori autorizzati dovranno essere sempre e comunque accompagnati da personale dell'Impresa per tutto il loro tempo di permanenza nel cantiere ed in tutti i loro spostamenti.

### **7.2.1 Provvedimenti disciplinari**

Le Imprese ed i lavoratori addetti alla realizzazione dell'opera dovranno operare nel pieno rispetto delle norme di legge inerenti alla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro.

Dovranno, inoltre, essere rispettate le specifiche disposizioni di sicurezza indicate nel presente PSC e nel POS. Nel caso di accertate violazioni, previa contestazione scritta alle Imprese ed ai lavoratori autonomi interessati, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione adotterà direttamente o segnalerà al Committente i provvedimenti ritenuti più opportuni ai fini della salvaguardia dell'incolumità fisica dei lavoratori quali, ad esempio, richiami formali al rispetto delle norme di prevenzione infortuni, allontanamento dal posto di lavoro, sanzioni pecuniarie, temporanea sospensione dei lavori sino al ripristino delle condizioni di sicurezza. La comunicazione dei provvedimenti disciplinari sarà eseguita appunto attraverso verbali consegnati direttamente all'Appaltatore con l'indicazione della mancanza riscontrata e dei termini per l'eventuale rientro nella norma. Nel caso in cui il Committente od il Responsabile dei Lavori da esso delegato non adotti alcun provvedimento in merito alle segnalazioni effettuate, senza fornire idonea motivazione, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dovrà provvedere a denunciare l'inadempienza all'Azienda Sanitaria Locale territoriale competente ad alla Direzione Provinciale del Lavoro.

### **7.3 Notifica di danni ed infortuni- schema d'infortunio**

Per ogni avvenimento infortunistico o per ogni danneggiamento a cose sarà redatta da parte dell'Appaltatore o dalle imprese esecutrici una "scheda d'infortunio", allo scopo di accertare le circostanze e le cause che hanno determinato l'accadimento, nonché il rispetto delle misure di sicurezza previste e le modalità operative eseguite. Copia di tale scheda dovrà essere trasmessa, entro 24 ore, al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione con lo scopo di dare comunicazione di qualunque evento accaduto nell'area di cantiere, onde intraprendere eventuali correttivi al fine di evitare, per quanto possibile, il ripetersi dell'accadimento riscontrato.

### **7.4 Precisazioni circa le responsabilità dell'Appaltatore**

È responsabilità dell'Appaltatore assicurarsi che i lavoratori operanti sotto la sua direzione o controllo, compreso il personale di altre ditte ed i lavoratori autonomi che per qualsiasi motivo si trovino in cantiere, siano addestrati e formati sui temi della sicurezza nei luoghi di lavoro. L'Appaltatore deve informare i propri dipendenti dei rischi relativi a tutte le attività da espletare, sia relativamente a quelle inerenti al luogo in cui si realizzeranno le opere, nonché provvedere alla formazione del personale adibito a specifiche lavorazioni ed attività, che possano comportare rischi per l'incolumità e la salute.

### **7.5 Delimitazioni, accessi e viabilità**

L'Appaltatore secondo i termini stabiliti dal Capitolato Speciale di appalto dovrà consegnare alla D.L. ed al Coordinatore all'esecuzione un programma della mano d'opera e delle attrezzature necessarie alla realizzazione dei lavori e più specificatamente:

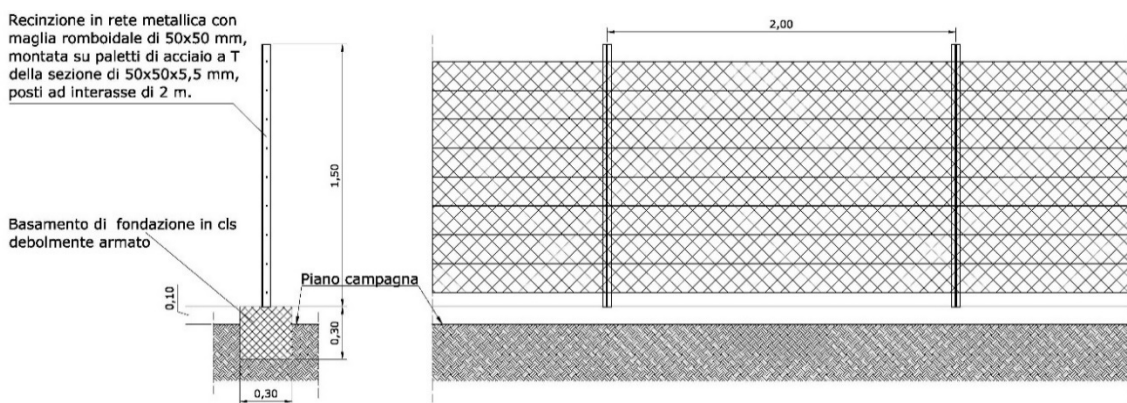
- certificazioni delle attrezzature utilizzate e per gli impianti di cantiere;
- piano di controllo della qualità delle attività di costruzione e delle forniture;
- elenco di tutti i permessi ottenuti.



### 7.5.1 **Recinzione di cantiere, accessi e segnalazioni**

Tipo: recinzione in rete metallica con maglia romboidale di 50x50 mm, montata su paletti di acciaio a T, della sezione di 50x50x5,5 mm, posti ad interasse di 2m.- Basamento di fondazione in cls debolmente armato oppure recinzione fissa di cantiere con zavorre in cls

Collocazione: delimitazione dei campi base ove sono posizionate tutti i baraccamenti, gli impianti e la logistica dell'intera opera in progetto.



Tipo: rete in polietilene alta densità di colore arancio di altezza 2.00 m sorretta da appositi paletti di sostegno in ferro zincato infissi nel terreno per una profondità di almeno 30 cm.

Collocazione: a perimetro di tutta l'area delle lavorazioni e anche delle microaree formate dalla fasizzazione dei lavori.



Tipo: New Jersey in cls e New Jersey in cls con rete schermante

**Collocazione:** a protezione delle lavorazioni che insistono sulla strada urbana e extraurbana, a delimitazione delle deviazioni provvisorie delle vie urbane, a chiusura dei vari accessi sulla viabilità urbana e extraurbana e a delimitazione dei limiti di cantiere verso gli altri cantieri interferenti e a protezioni degli scavi profondi. La posizione sarà variabile a seconda delle necessità del cantiere.



L'utilizzo di nastro segnaletico è ammesso come prima delimitazione di area nelle fasi di allestimento cantiere e come delimitazione aggiuntiva di area. Non è ammesso come delimitazione finale. Nessuna attività di cantiere potrà iniziare prima della completa delimitazione delle aree di cantiere. Vi è divieto assoluto di sconfinamento dalle aree di cantiere allestite. Massima attenzione va portata alle fasi di posizionamento delle recinzioni in prossimità di piste interne di cantiere e lungo le strade aperte al traffico, si crea un elevato rischio di interferenza con il personale e i mezzi estranei all'attività di cantiere. Fondamentale è il posizionamento di segnaletica stradale idonea ad avvisare della presenza del cantiere e il posizionamento di segnaletica in corrispondenza di tutti gli accessi di cantiere con il divieto di accesso alle persone non autorizzate. Gli accessi ai cantieri ed i percorsi dovranno essere chiaramente segnalati ed eventualmente illuminati in caso di scarsa visibilità.

Riguardo invece le varie delimitazioni di piccole aree interne al cantiere, nelle zone di interferenza, in aree specifiche (deposito materiali, aree con particolari lavorazioni, demolizioni, percorsi pedonali, ecc....) è fatto obbligo di predisporre delimitazione con transennatura mobile. Queste chiusure sono riferite ad una migliore identificazione delle condizioni di operatività interne alle aree di cantiere.

In relazione alle specifiche situazioni si dovrà provvedere al posizionamento di segnalazioni particolari o cartelli di indicazione (cartelli demolizioni, ecc.).

In ogni caso potrà avere accesso ai cantieri esclusivamente l'Appaltatore e le sue maestranze, gli eventuali subappaltatori e loro maestranze, i lavoratori autonomi, le persone e/o imprese che eseguono lavori per conto diretto della Committenza purché abbiano adempiuto preliminarmente ai rispettivi obblighi richiamati nel presente documento.

Tutti gli accessi alle aree di lavoro ed i lavori su sede stradale dovranno essere eseguiti secondo progetto dell'intervento a norma secondo il Codice della Strada (D.Lgs. 285/1992 e s.m.i.) e preliminarmente condiviso con la Polizia Locale.

### **7.5.2 Stoccaggio dei materiali**

Prese in considerazione le particolarità del cantiere, si sono già previste e individuate specifiche aree per lo stoccaggio dei materiali inerti, dei materiali diversi (cemento, cordoli, minuteria ecc.), lungo tutto il cantiere e

nelle Aree dei Campi Base, come riportato nelle planimetrie delle fasi esecutive, in modo tale che i materiali, sia per motivi di ingombro che di tipologia di lavorazione, saranno depositati in prossimità delle lavorazioni che dovranno utilizzarli.

In generale, la maggior parte delle volte per lo scarico dei materiali saranno utilizzate le gru montate a bordo dell'autocarro che recapita i materiali, per lo scarico invece di materiali molto pesanti e ingombranti (travi prefabbricate ecc..) si utilizzeranno autogrù di idonea portata. Se il materiale da stoccare viene movimentato con mezzi meccanici, occorre considerare sempre la necessità di accedere alla zona di stoccaggio con il camion per l'operazione di scarico e con caricatore per la movimentazione all'interno del cantiere, di conseguenza gli accessi a determinate zone devono rimanere sempre sgombri e privi di ogni ostacolo.

Durante la movimentazione dei materiali con mezzi meccanici i carichi sospesi non devono passare al di fuori del perimetro del cantiere. Qualora ciò accada, l'operazione dovrà essere compiuta con l'aggiunta di un addetto a terra, che dovrà disporre l'interruzione momentanea della circolazione stradale per il tempo necessario. I materiali di risulta derivanti dalle operazioni di demolizione dovranno essere allontanati in contemporanea all'esecuzione dei lavori al fine di evitare accumuli impropri di materiale in funzione anche delle operazioni di bonifica e di cantierizzazione dell'area.

### **7.5.3 Viabilità di cantiere**

I mezzi di cantiere circoleranno sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere create per raggiungere i Campi Base e/o i Cantieri operativi e poi dagli stessi si raggiungeranno tutte le varie zone delle lavorazioni, circolando sulle piste di cantiere appositamente formate o delimitate all'interno del cantiere recintato e protetto.

Per quanto riguarda l'interferenza con la viabilità ordinaria e la circolazione sulle piste di cantiere, bisognerà attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

- La velocità dei mezzi d'opera nelle aree di cantiere deve essere tale da non costituire, in qualsiasi condizione di tempo e visibilità, pericolo per la sicurezza delle persone nonché causa di intralcio alla circolazione stradale.
- La sosta dei mezzi dell'impresa non deve mai essere ostacolo al transito dei veicoli.
- Ordine e pulizia caratterizzeranno le aree del lavoro, affinché non vi siano ostacoli che possono creare pericolo e disagio al personale.
- In giornate particolarmente nebbiose saranno apposte segnalazioni adeguate che evidenzino eventuali punti di pericolo.
- Nel caso di ostacolo alla circolazione occorrerà prevedere l'installazione di opportuna segnaletica luminosa o acustica.
- Se un dispositivo di segnalazione acustica può emettere un segnale continuo ed uno intermittente, il segnale intermittente sarà impiegato per indicare, rispetto a quello continuo, un livello più elevato di pericolo o una maggior urgenza dell'intervento o dell'azione richiesta od imposta.
- La durata di ciascun lampo e la frequenza dei lampeggiamenti di un segnale luminoso, andranno calcolati in un modo:
  - a) da garantire una buona percezione del messaggio;
  - b) da evitare confusioni con differenti ed altri segnali luminosi.



Un dispositivo destinato ad emettere un segnale luminoso utilizzabile in caso di pericolo grave andrà munito di comandi speciali o di lampada ausiliaria.

#### **7.5.4 Smaltimento dei rifiuti**

Con la premessa che tutte le movimentazioni dei materiali classificabili come rifiuto devono essere eseguite da personale e/o imprese specializzate in possesso dei requisiti fissati nel D.LGs 81/08 si elencano le prescrizioni e indicazioni riguardanti la movimentazione dei rifiuti interna al cantiere, lo stoccaggio provvisorio e lo smaltimento fermo restando la normativa vigente:

- In conformità alla vigente normativa, ogni Impresa è considerata, essa stessa, produttrice dei rifiuti (materiali di risulta, materiali di scarto, compresi gli imballaggi dei prodotti ed ogni altro materiale da smaltire direttamente o indirettamente legato alle lavorazioni in atto) derivanti dalle lavorazioni condotte nei cantieri cittadini per conto del Committente: dovrà pertanto provvedere all'allontanamento tempestivo dei rifiuti stessi.
- Secondo quanto disposto dal D.Lgs. 152/06 e successivi decreti attuativi, spetta pertanto ad ogni singola Impresa la compilazione, a proprio nome, del formulario di identificazione dei rifiuti (D.Lgs. 1° aprile 1998 n. 148), sollevando il Committente da ogni responsabilità a tal riguardo.
- L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, deve consegnare alla D.L. un documento nel quale dichiara che durante le lavorazioni e a causa di queste produrrà alcuni tipi di rifiuti e che questi saranno smaltiti e/o recuperati secondo le vigenti normative presso discariche autorizzate o direttamente o per il tramite di ditte autorizzate. Dovranno ivi essere elencate le categorie di appartenenza dei rifiuti in base al citato D.Lgs. 152/06 e dovranno essere allegati le copie delle Autorizzazioni di legge ditte esecutrici il trasporto e lo smaltimento di detti rifiuti.
- L'Impresa si impegna a consegnare al Committente la documentazione relativa allo smaltimento e/ recupero dei prodotti. In particolare, ad avvenuto smaltimento, dovrà essere consegnata al Committente copia autentica del formulario munita di timbro della ditta destinataria del carico, riportante in modo corretto i prodotti smaltiti, le loro quantità e tutti i dati relativi ai soggetti attivi della movimentazione comprese le Autorizzazioni previste dalla vigente normativa.
- I prodotti di rifiuto dovranno essere quotidianamente allontanati dal cantiere e comunque non potranno mai essere superati i volumi-limite stabiliti dalle norme per il deposito temporaneo.
- Per qualsiasi movimentazione e trattamento dei rifiuti, l'impresa dovrà adottare obbligatoriamente le precauzioni indicate nelle schede tecniche e di sicurezza (tra le quali: informazioni ecologiche, considerazioni sullo smaltimento, informazioni sul trasporto) dei prodotti stessi dovranno inoltre rispettare tutte le indicazioni eventualmente fornite dalle ditte di trasporto e di smaltimento circa le precauzioni da adottare per la preparazione del carico;
- Per il materiale proveniente da rimozione o scarifica delle pavimentazioni bituminose, qualora debba essere temporaneamente accantonato in cantiere, deve essere depositato su una superficie non impervia e evitando il contatto diretto con il terreno.

Si precisa che costituiscono rifiuto speciale:

- materiale con metalli pesanti (ad es. batterie scariche);

- residui ferrosi (ad es. vecchie strutture metalliche, serbatoi, ...);
- materiale con cariche di cloruro (ad. es. piastrelle PVC);
- materiale con fibre di amianto incorporato (ad es. coibenti in lana minerale, lastre di copertura controsoffitto prodotte fino al 1985);
- terreno con presenza di idrocarburi > 50 ppm (ad es. terreno circostante le cisterne interrato di gasolio);
- materiale bituminoso (ad es. guaine bituminose, asfalto e tout-venant bituminoso);
- oli esausti (es. ricambio olio motore).

Si precisa che per i rifiuti pericolosi si dovrà fare riferimento al D.M. 17/12/2009 SISTRI e s.m.i.

Per la raccolta dei rifiuti di cantiere è stata prevista nelle varie Aree Operative e Campi base, un'area specifica allestita con container per suddividere le varie categoria di rifiuta da cantiere.



### 7.5.5 Scavi

Per quanto riguarda gli scavi del presente progetto, si possono individuare:

- scavi di sbancamento per l'esecuzione di:
  - ✓ sottostrutture di parte delle opere d'arte maggiori;
  - ✓ arco rovescio delle gallerie;
  - ✓ opere d'arte minori (manufatti idraulici e opere di sostegno);
  - ✓ opere di mitigazione acustica (barriere);
  - ✓ realizzazione delle intersezioni a rotatoria
  - ✓ vasche di trattamento acque di piattaforma e scatolari.
- scavi in sezione ristretta:
  - ✓ per risoluzione interferenze sottoservizi;
  - ✓ per realizzazione barriere di sicurezza;
  - ✓ per realizzazione nuove fognature; e smatimento acque di piattaforma e di versante;
  - ✓ per realizzazione impianti e illuminazione;
  - ✓ per la realizzazione dei nuovi impianti specifici per le opere in galleria;

In generale, durante la realizzazione di scavi, i principali rischi da considerare per i lavoratori sono dovuti alle seguenti cause:

- presenza di sottoservizi (energia elettrica, gas, acqua potabile) nell'area interessata dallo scavo;
- il contatto degli operatori con le macchine operatrici;
- le cadute dal ciglio dello scavo;
- il ribaltamento delle macchine operatrici o la caduta delle stesse entro lo scavo;

- la penetrazione di acqua negli scavi;
- il posizionamento di cumuli di materiali sui bordi degli scavi con conseguente caduta degli stessi;
- il rumore;
- le infiltrazioni d'acqua;
- le polveri fini;
- le infezioni.

#### **7.5.5.1 Scavi di sbancamento**

Nel presente progetto gli scavi di sbancamento sono previsti in grande misura per tutto l'arco di vita del cantiere, soprattutto nella fase iniziale per le opere strutturali e svuotamento dell'arco rovescio delle Gallerie.

##### Modalità operative:

È necessario individuare l'angolo di declivio naturale caratteristico di ciascun tipo di terreno. Quando la scarpa dello scavo risulta avere angolo di pendenza inferiore al declivio naturale ci si trova in una situazione di stabilità, e quindi si assume che il terreno abbia coesione naturale tale da consentire di evitare la possibilità di franamento anche in assenza di opere di armatura delle pareti dello stesso scavo. Quando invece la scarpa dello scavo risulta avere un angolo di pendenza superiore al declivio naturale, ci si trova in una situazione di instabilità; c'è un forte rischio di cedimenti e di franamenti ed è indispensabile approntare, quindi opere di consolidamento e di armatura delle pareti dello scavo stesso. Questa situazione assume particolare rilievo negli scavi a sezione ristretta per i quali le pareti dello scavo hanno pendenza pressoché verticale.

Quando la scarpata dello scavo ha un angolo di pendenza più ripido rispetto al declivio naturale del terreno e, in ogni caso necessario prevedere frane o scoscendimenti causati sia dalla particolare natura del terreno sia da piogge, da infiltrazioni, da gelo, da disgelo o da altre cause, ci si trova di fronte ad un forte rischio di cedimenti del terreno costituente le pareti dello scavo. È indispensabile approntare, quindi, opere di consolidamento e di armatura delle pareti dello scavo stesso in modo da impedire che il terreno possa franare sui lavoratori eventualmente presenti all'interno dello scavo e seppellirli causandone la morte per asfissia.

##### Lavori di sbancamento con l'impiego di escavatori meccanici

Per scavi eseguiti con l'impiego di escavatori meccanici si intendono quegli scavi eseguiti con ruspe, pale meccaniche, escavatori, terne e altri macchinari edili utilizzati per effettuare opere di movimenti di materie.

Quando sono utilizzati macchinari di escavazione deve essere vietata la presenza degli operatori nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con un solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco. La zona superiore del pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore.

In presenza di mezzi meccanici è sempre opportuno:

- non lasciare mai le macchine accese senza operatore a bordo;
- non transitare o lasciare macchine in sosta presso il ciglio dello scavo;
- verificare che le rampe di accesso allo scavo siano adeguate al tipo di macchina impiegata;
- non usare la macchina in modo improprio.





Nello scavo di trincee profonde più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

Sarà cura delle imprese esecutrici, in base alla relazione geotecnica e alla presenza eventuale di sottoservizi paralleli allo scavo in trincea, eseguire delle verifiche di stabilità da sottoporre al CSE per approvazione con la quale prevedere o escludere la necessità di opportuni sistemi di armatura degli scavi. Le medesime verifiche dovranno essere eseguite dalle imprese esecutrici anche per lo scavo delle scarpate in trincea.

Parimenti, prima di procedere agli scavi, sarà cura dell'impresa provvedere alla verifica della stabilità delle scarpate sulla base dei dati geotecnici di progetto.

Nello scavo dei cunicoli e di fognature profonde, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporci idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti (es impiego di blindoscavo).



Queste armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere eseguita in relazione al progredire del rivestimento in cls o successivi rinterri.

Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

Inoltre, è vietato costruire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora questi depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature delle pareti di scavo.

### Presenza di gas negli scavi

Quando si fa uso di utensili o di macchine di scavo, la presenza di reti di servizio può essere causa di gravi incidenti. Nel caso specifico in cui i lavori devono essere effettuati in prossimità di gasdotti o di linee elettriche

sotterranee, occorre comunicarlo sempre all'azienda erogatrice e ottenere le necessarie autorizzazioni. È fatto obbligo per questo cantiere di disporre di strumenti che rivelino la presenza di gas nell'aria, soprattutto all'interno della Galleria. I lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute, all'esterno dello scavo, dal personale addetto alla sorveglianza; quest'ultimo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente il lavoratore colpito dai gas. Fare comunque riferimento a quanto prescritto nel D.P.R. 177 (spazi confinati).

#### Presenza di silice libera nelle polveri prodotte dalle operazioni di scavo

Gli effetti sulla salute umana dell'inalazione di silice libera cristallina (SLC) sono ampiamente documentati nella letteratura medico-scientificai. In Italia non esiste un limite di riferimento ufficiale per l'esposizione professionale a SLC adottato ai sensi della normativa per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro (leggasi D.Lgs. 81/2008). Al riguardo, il TLV dell'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) viene spesso adottato sia nei contratti collettivi nazionali di lavoro, sia dagli organi di controllo quale riferimento per la valutazione della salubrità degli ambienti di lavoro.

L'ACGIH assume come TLV-TWA per la polvere di SLC respirabile (peso/volume di aria) il valore di 0,025 mg/m<sup>3</sup>. Le varie normative europee stabiliscono limiti da 0,05 a 0,15 mg/m<sup>3</sup>.

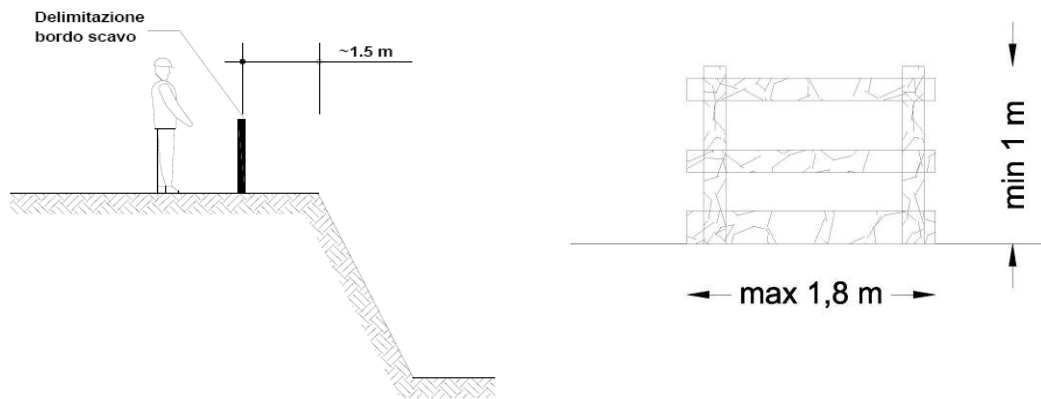
La Formazione Marnoso-Arenacea presente nelle aree di questo appalto è tra quelle le cui polveri sono maggiormente ricche in SLC e risulta che negli scavi di gallerie all'interno della Formazione Marnoso-Arenacea, si sono registrati valori di SLC al 90° percentile (cioè la concentrazione al di sotto della quale si situa il 90% delle misure) di 0,175 mg/m<sup>3</sup>, e al 50° percentile pari a 0,060 mg/m<sup>3</sup>.

Premesso quanto sopra, si indica che i lavoratori presenti in queste aree devono essere provvisti all'occorrenza di apparecchi respiratori se vi è sollevamento di polveri anomalo e soprattutto si dovranno sempre eseguire durante gli scavi gli accorgimenti utili all'abbattimento delle polveri (come già indicato nel relativo capitolo del presente PSC).

#### Organizzazione del cantiere

Per le opere di scavo e di movimento terra deve essere posizionato un idoneo parapetto, di altezza minima di 1 m, ad almeno 1,5 m di distanza dal ciglio dello scavo stesso. Qualora la scarpata sia superiore all'angolo di declivio naturale del terreno, devono essere predisposte apposite armature. La rampa di accesso allo scavo deve avere opportune caratteristiche e devono essere predisposte scale a torre per l'accesso degli uomini al fondo. Deve essere garantita un'area di lavoro di almeno 1 m tra la scarpata dello scavo e lo spiccatto di fondazione.

In presenza di scavi profondi oltre i 2 m, per evitare rischi di caduta dall'alto, si devono predisporre lungo i bordi appositi parapetti, alti almeno 1 m, dotati di tavola fermapiede di circa 20 cm, atti a impedire la caduta di persone e cose a fondo scavo. Lo spazio tra la tavola ferma piede e il corrente superiore non deve superare i 60 cm. I parapetti dovranno poter sopportare un carico di almeno 50 kg/m. In presenza di persone o di traffico veicolare, il parapetto deve essere sempre segnalato con nastro di colore rosso/bianco e con lampade elettriche o lanterne a olio durante la notte.



Per evitare in alcuni casi la posa di protezioni fisse occorrerà procedere tempestivamente al rinterro dopo la posa degli elementi di fognatura o altro.



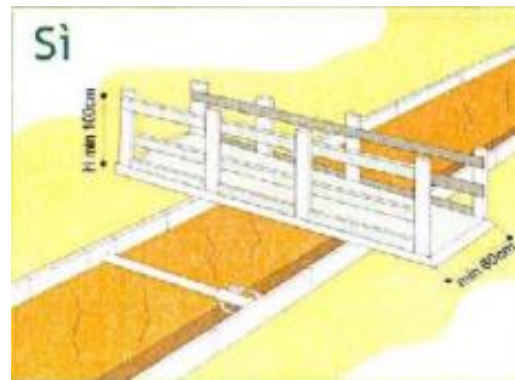
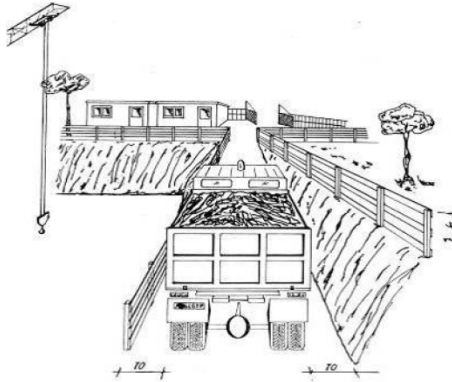
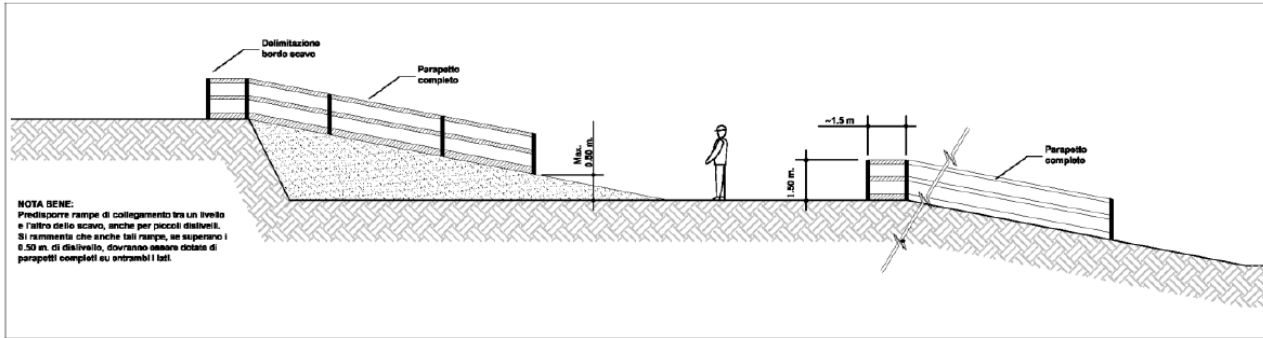
Le rampe di accesso e di uscita dallo scavo devono essere realizzate secondo un progetto effettuato da un tecnico specializzato. Quando le rampe sono costruite con due o più elementi strutturali, gli stessi devono essere assemblati in modo da evitare movimenti o spostamenti che ne compromettano la stabilità.

- La larghezza delle rampe di accesso al fondo degli scavi deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm oltre la sagoma di ingombro del veicolo.
- Qualora il franco venga limitato ad un solo lato devono essere realizzate nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20m.
- I viottoli e le scale con gradini devono essere provvisti di parapetto normale alto 1 m nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello supera i 50 cm.

Per rendere possibile e sicuro l'attraversamento dello scavo o della trincea, da parte dei soli lavoratori, occorre predisporre delle passerelle larghe almeno 60 cm.

Quando le passerelle sono utilizzate anche per il trasporto di materiale, devono essere larghe minimo 120 cm. In tutti i casi devono essere sempre dotate di parapetti o di barriere ferma piede su entrambi i lati.

**SCHEMA RAMPA ACCESSO FONDO SCAVO**



**7.5.5.2 Scavi in sezione**

Nel presente progetto particolare attenzione deve essere fatta soprattutto durante la realizzazione degli scavi per la risoluzione delle interferenze dei sottoservizi, la realizzazione dello smaltimento acque, la realizzazione delle fognature e impianti, ma non si deve dare neanche meno importanza a tutti gli altri scavi in sezione presenti in tutto il cantiere.

In particolare:

- il Coordinatore per l'Esecuzione ed il Capo Cantiere durante le visite ispettive dovranno controllare che siano rispettate le norme di sicurezza del cantiere ed a misure di buona tecnica relativamente alle situazioni creatasi non previste. In particolare, con riferimento alla lavorazione in esame:
  - verificare la stabilità del terreno e la sua inclinazione, in caso di pioggia proteggere gli scavi con teli impermeabili;
  - verificare che siano rispettate le prescrizioni dell'organismo di controllo;
  - verificare che vengano impiegate attrezzature rispondenti alle norme di sicurezza;
  - verificare che per l'utilizzo di macchine operatrici sia impiegato personale qualificato;
  - le persone non devono sostare o transitare o comunque essere presenti nel campo di azione dell'escavatore;
  - le persone non devono accedere allo scavo e quindi la zona pericolosa sarà delimitata con barriere mobili o segnalata con opportuni cartelli.
- Istruzioni per gli addetti:
  - verificare la scarpata di scavo prima di iniziare i lavori di fondazione in prossimità della medesima;
  - pulire il bordo superiore dello scavo;

- per gli attraversamenti degli scavi aperti utilizzare passerelle provviste da ambo i lati di normali parapetti;
- non depositare materiale che ostacoli la normale circolazione;
- fare attenzione agli ostacoli fissi pericolosi. Uno di questi è rappresentato dai ferri di ripresa del cemento armato emergenti dal piano di lavoro.

Dovranno essere seguite, inoltre, delle procedure di emergenza in caso di:

- *Franamenti delle pareti*

Nel caso di franamenti delle pareti è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono: l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la definizione della zona di influenza della frana, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso interne e/o esterne, la programmazione degli interventi tecnici necessari per rimettere in sicurezza lo scavo.

- *Allagamento dello scavo*

Nel caso di allagamento dello scavo dovuto a circostanze naturali o allo straripamento di corsi d'acqua limitrofi o da infiltrazioni di condutture in pressione è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la delimitazione dell'area "a rischio" anche di smottamenti conseguenti, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso esterne e/o interne, l'attivazione immediata di idonei sistemi di deflusso delle acque. La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle superfici di scavo e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi per garantirne la stabilità.

### **7.5.6 Interventi per limitare la diffusione delle polveri e mantenere la pulizia delle strade**

Le attività operative possono determinare la dispersione in atmosfera di polveri e di particolato.

Per contenere tale impatto, anche in relazione ai ricettori presenti nelle diverse zone di lavoro, verranno adottati gli accorgimenti di seguito elencati:

- le piste con minor transito, i piazzali di lavoro o di stoccaggio e il sedime delle opere in costruzione saranno bagnati periodicamente per evitare l'emissione di polveri;
- la movimentazione ed il travaso del materiale polveroso saranno condotte il più possibile in circuito chiuso (utilizzando impianti quali coclee e nastri trasportatori dotati di carter, trasporto pneumatico, etc.);
- i mezzi di cantiere saranno conformi alle più recenti norme di omologazione definite dalle direttive europee e sarà garantito un adeguato livello di manutenzione per tutta la durata del cantiere. I mezzi si muoveranno a velocità contenuta all'interno dei cantieri e per il contenimento delle polveri sarà effettuata in uscita la pulizia delle ruote con getti di acqua;
- si curerà la periodica manutenzione dei mezzi (controllo della carburazione sostituzione dei filtri);
- il materiale trasportato avrà volumetria più elevata possibile, al fine di ridurre il numero complessivo dei viaggi;
- per l'organizzazione del traffico verranno presi accordi con i diversi uffici comunali al fine di dettagliare un piano del traffico per evitare congestioni;
- i cumuli di materiale da utilizzare per opere di recupero ambientale saranno situati in zone lontane dagli insediamenti e opportunamente protetti dagli agenti atmosferici;





Le attività operative, inoltre, possono anche determinare la dispersione di fanghi o detriti lungo le strade in uscita dai micro-cantieri o dalle Aree stesse di cantiere. Per contenere tale impatto l'appaltatore dovrà far lavare sempre le ruote dei mezzi in uscita, così da rispettare, come da norma del Codice della Strada, l'art. 15 che vieta di "gettare o depositare rifiuti o materie di qualsiasi specie, insudiciare e imbrattare comunque la strada e le sue pertinenze" e vieta di "apportare o spargere fango o detriti anche a mezzo delle ruote dei veicoli provenienti da accessi e diramazioni" e quindi avere in prossimità del cantiere sempre massimo ordine e pulizia. Certamente si dovrà prevedere un periodico lavaggio delle strade in prossimità dei campi base e delle aree di lavorazione mediante spazzatrice.



## **7.6 Servizi logistici e igienico - assistenziali**

### **7.6.1 Servizi messi a disposizione dalla stazione appaltante**

La stazione appaltante non metterà a disposizione alcun tipo di servizio.

### **7.6.2 Servizi da allestire a cura dell'Impresa Affidataria**

Tenuto conto del numero massimo complessivo dei lavoratori contemporaneamente presenti in cantiere, si prevede che dovranno essere allestiti i seguenti apprestamenti minimi:

- n. 3 Campi Base per mantenere al suo interno tutta la logistica principale di cantiere;
- Aree Operative e Aree di Supporto distribuite in maniera uniforme lungo l'intero cantiere per poter sempre avere nelle vicinanze di ogni tipologia di lavorazione un appoggio logistico/materiali idoneo.
- infine, saranno posizionati Wc di tipo chimico lungo il cantiere e spostati di volta in volta secondo le varie esigenze delle lavorazioni in atto e anche della quantità di lavoratori presenti in tali zone distanti dalle Aree Servizi allestite.



Il POS dell'impresa affidataria dovrà specificare nel dettaglio la configurazione dell'area del campo base e dei singoli cantieri stradali, posizionare le opere logistiche quali baraccamenti e approntare gli aggiornamenti che si rendessero necessari in corso di avanzamento lavori.

NOTE (CFR . ALLEGATO XIII D.LGS. 81/08):

PRESCRIZIONI PER I SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI A DISPOSIZIONE DEI LAVORATORI:

Spogliatoi e armadi per il vestiario

- I locali spogliatoi devono disporre di adeguata aerazione, essere illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili ed essere mantenuti in buone condizioni d'aria.
- gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.
- la superficie dei locali deve essere tale da consentire una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene dei lavoratori e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.
- un cartello con l'orario di lavoro indicante inizio, fine e intervallo di riposo dovrà essere apposto in un luogo ben visibile.

Docce

- i locali docce devono essere riscaldati nella stagione fredda, dotati di acqua calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Il numero minimo di docce è di 1 ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.

Gabinetti e lavabi

- i locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.
- i servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti.
- i lavabi devono essere in numero minimo di 1 ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.
- quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.
- in condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

Locali di riposo e/o refezione

- i locali di riposo e di refezione devono essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, areati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti devono essere mantenuti in buone condizioni di pulizia.
- nel caso in cui i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori devono disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.
- i lavoratori devono disporre sul cantiere di acqua potabile in quantità sufficiente nei locali occupati, nonché nelle vicinanze dei posti di lavoro.
- nei locali di riposo e di refezione così come nei locali chiusi di lavoro è vietato fumare.

Utilizzo di monoblocchi prefabbricati per i locali ad uso spogliatoio, locali di riposo e refezione

- non devono avere altezza netta inferiore a m. 2.40, l'aerazione e l'illuminazione devono essere sempre assicurate da serramenti apribili; l'illuminazione naturale, quando necessario, sarà integrata dall'impianto di illuminazione artificiale.

Utilizzo di caravan ai fini igienico assistenziali

- l'uso di caravan roulotte quali servizi igienico-assistenziali, è consentito esclusivamente ad inizio cantiere per un periodo massimo di 5 giorni, prima dell'installazione dei servizi di cantiere veri e propri.
- L'uso di caravan o roulotte quali servizi igienico-assistenziali, è consentito nei cantieri stradali di rilevante lunghezza e brevi tempi di lavorazione su singole posizioni fra loro molto lontane in aggiunta agli ordinari servizi igienico assistenziali posizionati presso le aree di cantiere o i campi base.

### **7.6.2.1 Baraccamenti - baracche di cantiere**

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.lgs. 81/08 e s.m.i..

Nei cantieri dove più di 30 dipendenti rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri devono essere costituiti uno o più ambienti destinati ad uso mensa, muniti di sedili e tavoli.

Per i lavori in aperta campagna, lontano dalle abitazioni, quando i lavoratori debbono pernottare sul luogo di lavoro e la durata del lavoro superi i 15 giorni nella stagione fredda ed i 30 giorni nelle altre stagioni, si può provvedere all'allestimento di locali dormitorio. La superficie dei dormitori non può essere inferiore a 3,50 mq per persona. A ciascun lavoratore deve essere assegnato un posto letto convenientemente arredato (sono vietati i letti a castello).

Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti.

In ogni caso in cantiere si dovrà garantire:

- un numero sufficiente di gabinetti, in ogni caso non inferiore a 1 ogni 30 lavoratori occupati per turno (nei lavori in sotterraneo 1 ogni 20 lavoratori), separati (eventualmente) per sesso o garantendo un'utilizzazione separata degli stessi;
- un numero sufficiente di lavabi;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi, in ogni caso almeno 1 ogni 5 lavoratori;
- spogliatoi, distinti (eventualmente) per sesso;
- locali riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti;
- un numero sufficiente di docce (obbligatorie nei casi in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi od insalubri) dotate di acqua calda e fredda, provviste di mezzi detersivi e per asciugarsi, distinte (eventualmente) per sesso (nei lavori in sotterraneo, quando si occupano oltre 100 lavoratori, devono essere installate docce in numero di almeno 1 ogni 25 lavoratori).
- Nel caso i locali per le docce, i lavandini e gli spogliatoi del cantiere siano separati, questi locali devono facilmente comunicare tra loro.

I servizi igienico assistenziali, i locali mensa, ed i dormitori devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere.

In vicinanza dei dormitori, opportunamente collegati con essi, devono essere localizzati i servizi igienico assistenziali.

I locali destinati ai servizi igienico assistenziali, a mensa ed a dormitori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

Ove in alcuni casi e per cause di forza maggiore, se per alcuni periodi dell'intero arco temporale in cui il cantiere sarà attivo, non fosse possibile l'allestimento o l'utilizzo di qualche presidio di cantiere, per l'utilizzo

dei wc e dei servizi mensa, le Imprese potranno prendere accordi o idonee convenzioni con bar, servizi di ristorazione e simili, presenti nelle vicinanze delle aree stesse di cantiere.

#### **7.6.2.2 Servizi cantiere - bagni chimici**

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere del tipo chimico (vedi layout di cantiere). Il numero di gabinetti non potrà essere in ogni caso inferiore a 1 ogni 10 lavoratori occupati per turno.

Le caratteristiche dei bagni chimici adottate non dovranno essere inferiori alle seguenti:

- il bagno sarà costruito con materiali non porosi o a bassa porosità tale da permettere una rapida pulizia e decontaminazione;
- le dimensioni minime interne non saranno inferiori a 100x100 cm per la base e 240 cm per l'altezza;
- sarà provvisto di griglie di areazione che assicureranno un continuo ricambio d'aria;
- il tetto sarà costituito da materiale semitrasparente in modo da garantire un sufficiente passaggio della luce,
- la porta sarà dotata di sistema di chiusura a molla e di un sistema di segnalazione che indicherà quando il bagno è libero od occupato;
- il bagno sarà dotato di tubo di sfiato che, inserito nella vasca reflui, fuoriuscirà dal tetto evitando così che all'interno si formino cattivi odori;
- la vasca reflui sarà dotata di sistema di schermatura in grado di impedire eventuali schizzi di materiale fecale e/o urine. la schermatura avrà caratteristiche tali da consentire la pulizia e la decontaminazione;
- la vuotatura della vasca sarà effettuata almeno ogni 24/48 ore, tenendo conto anche della situazione meteorologica e della numerosità dell'utenza;
- in occasione della vuotatura sarà effettuato un lavaggio dell'intero bagno mediante uso di acqua sotto pressione.

-

#### **7.6.2.3 Serbatoio carburante con elettropompa erogatrice**

I serbatoi di carburanti e combustibili devono essere a doppia camera ed avere idonei dispositivi per il contenimento e la rilevazione di eventuali perdite devono essere protetti da adeguata tettoia.

Non sono soggetti al certificato di prevenzione incendi se la capacità massima è inferiore a 9000 litri

È necessario munirli di almeno 3 estintori per classi di fuoco A-B-C e capacità estinguente non inferiore a 39 A-144B-C. È necessario collegarli ad una idonea presa di terra.

#### **7.6.2.4 Aree di cantiere, campi base, operativi e di supporto**

Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e allo stesso tempo minimizzare gli impatti negativi sul territorio e sulla rete stradale esistente, il sistema di cantierizzazione studiato prevede di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi al fine di ridurre il più possibile le tempistiche di realizzazione.

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere è stato basato sulla tipologia d'opera, sulla sua estensione, sui caratteri geometrici delle stesse, sulle scelte progettuali e di costruzione quali il numero di fronti d'attacco della galleria ed i metodi di scavo di adoperato. Dunque, nell'individuazione delle aree da adibire ai cantieri principali e secondari si è tenuto conto, in linea generale dei seguenti requisiti:

- Aree disponibili nei dintorni già a carattere industriale con dimensioni areali sufficientemente vaste;
- Prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- Preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- Buona disponibilità idrica ed energetica;
- Lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- Adiacenza alle opere da realizzare;
- Morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- Possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;
- Aree già occupate dal precedente cantiere.

Per lo sviluppo delle attività lavorative, la logistica dei cantieri è stata valutata soddisfacente con l'allestimento di 3 aree di cantiere adibiti a Campi Base (di cui una suddivisa ulteriormente in area ad uso logistico e area ad uso alloggi), oltre a 2 aree di supporto (una delle quali necessaria per varo viadotto), in aggiunta ad altre 2 aree utilizzate come cantieri operativi, soprattutto dei viadotti Siene 1 e 2 e Argomenna.

Per la preparazione dei cantieri e delle piste di cantiere ove previste, tenendo presenti le diverse tipologie impiantistiche presenti, saranno eseguite le seguenti attività:

- Scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- Stesa di tessuto non tessuto;
- Formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- Delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- Predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- Realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- Costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- Montaggio dei capannoni/moduli prefabbricati e degli impianti.

Nella Tabella si riportano le dimensioni delle aree dei cantieri previsti.

WBS CANTIERE	AREA	CAMPO BASE	CANTIERE OPERATIVO	AREA SUPPORTO
CB 01 LOGISTICA	3475 m <sup>2</sup>	X		
CB 01 ALLOGGI	1670 m <sup>2</sup>	X		

CB 02	4630 m <sup>2</sup>	X		
CB 03	2580 m <sup>2</sup>	X		
CO 01	2330 m <sup>2</sup>		X	
CO 02	4470 m <sup>2</sup>		X	
AS 01 VIADOTTO	8040 m <sup>2</sup>			X
AS 02	2100 m <sup>2</sup>			X



Le funzioni logistico/operative per lo sviluppo di tutte le attività saranno svolte dai tre campi base, che accoglieranno inoltre i baraccamenti di servizio per le maestranze, la Direzione Lavori e il CSE; le attività operative finalizzate allo sviluppo delle opere lungo il tracciato verranno svolte, secondo i vari tratti di competenza, dai cantieri operativi ubicati lungo il tracciato stesso. La configurazione dei cantieri operativi si differenzia in funzione delle specifiche opere previste nel settore di competenza, difatti uno sarà a servizio delle opere in sotterranea, posto all'imbocco Umbria e l'altro per la realizzazione degli interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Guinza. Per alcune aree di stoccaggio è stata prevista la realizzazione di una duna per lo stoccaggio temporaneo del terreno vegetale proveniente dalle attività di scotico. Inoltre, lungo il tracciato dell'infrastruttura già realizzata possono essere individuate zone finalizzate allo stoccaggio provvisorio dei terreni derivanti dagli scavi o allo stoccaggio del materiale di approvvigionamento.

L'area di cantiere del Campo Base 1 (CB01) è posto in corrispondenza della Rotatoria 1 in località Masseto, insistente in una zona periferica industriale proprio a fianco della SS67 con uscita ed entrata su Via 25 Aprile e Viale Duca della Vittoria in Comune di Rufina (FI) che svolgerà principalmente la funzione di area sosta/refettorio e logistica durante il giorno, nonché sarà l'unica area adibita a dormitori durante la notte.

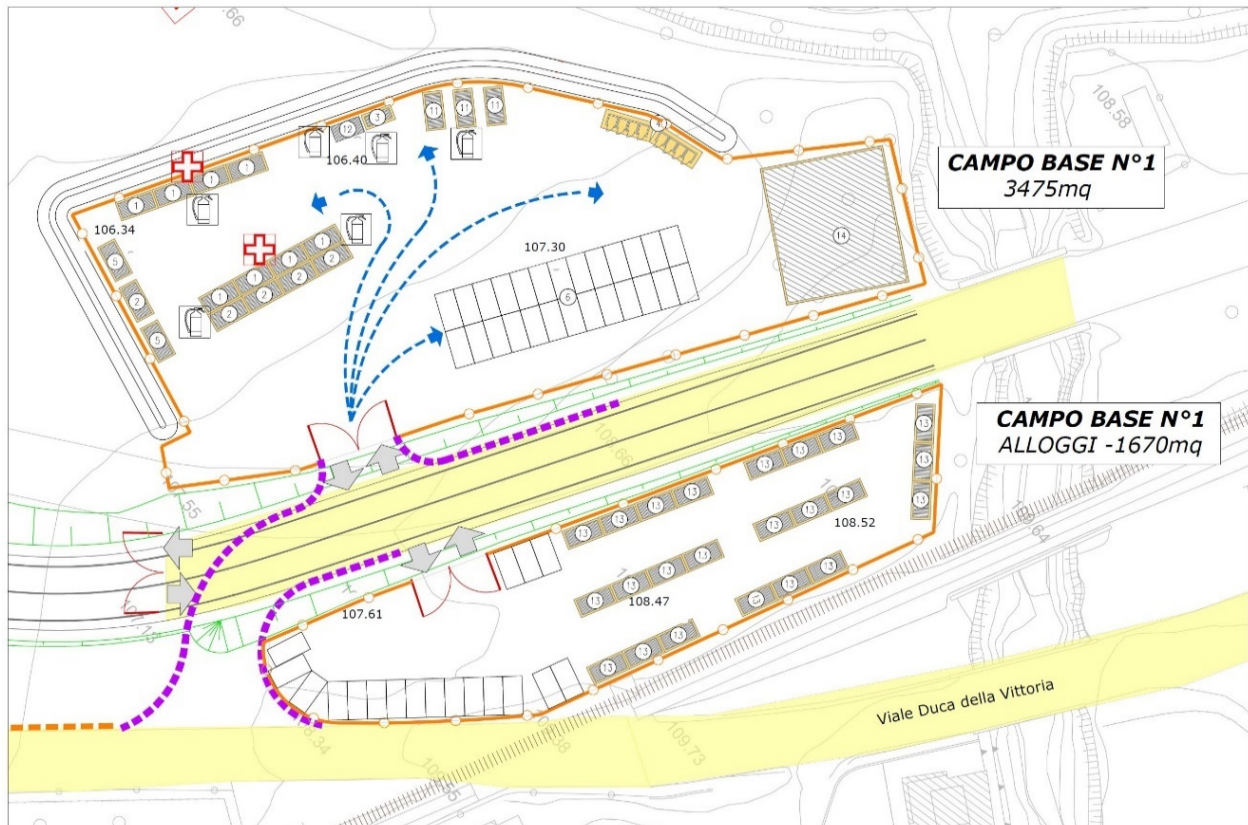
A nord di essa è presente anche un'area di supporto per il varo del viadotto.

Nello specifico si inserisce in calce l'elenco indicativo e non esaustivo delle attrezzature e macchinari presenti nei vari Campi Base e a seguire anche gli stralci degli stessi Campi Base presenti nelle relative tavole di progetto.

**A P P R E S T A M E N T I D I C A N T I E R E**

①	UFFICI	
②	SPOGLIATOI E SERVIZI	
③	GRUPPO ELETTOGENO	
④	WC CHIMICI	
⑤	BLOCCO SERVIZI	
⑥	PARCHEGGI	
⑦	POSTEGGI MEZZI OPERATIVI	
⑧	PESA CON CABINA STRUMENTAZIONE	
⑨	LAVAGGIO GOMME	
⑩	VASCA DI DECANTAZIONE ACQUE DI LAVAGGIO	
⑪	DEPOSITO ATTREZZI	
⑫	SERBATOIO CARBURANTE	
⑬	DORMITORI	
⑭	REFETTORIO	
		 PUNTO DI RACCOLTA
		 ESTINTORE
		 CASSETTA DI SOCCORSO E BARELLA





*Layout Cantiere Base 01*

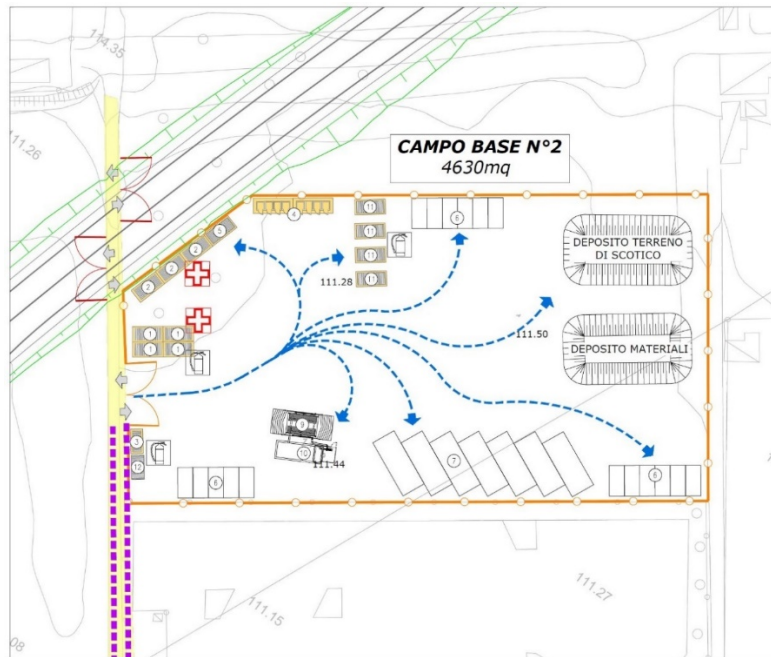
Nello specifico, nel CB01 sopra rappresentato e contenuto negli elaborati di progetto, saranno installati:  
8 Baraccamenti Uffici; 5 Baracche Spogliatoi e servizi; gruppo elettrogeno; 8 Wc chimici portatili; 1 Blocco Servizi igienici comuni; 1 serbatoio carburante; 3 Box per depositi di attrezzature; Prefabbricato ad uso Refettorio; 1 Infermeria; 12 stalli per auto e tutti gli impianti a servizio di questa logistica installata (elettrico, adduzione idrica, fognatura e messa a terra).

Come si evince dai Layout, a fianco a questo Campo Base, si trova l'area degli alloggi (CB01) ove saranno presenti:

23 Baraccamenti ad uso Dormitorio; 14 stalli per auto e tutti gli impianti a servizio di questa logistica installata (elettrico e messa a terra) che saranno collegati a quelli del Campo Base adiacente.

L'area del Campo Base 02 (CB02) invece è posta in corrispondenza della Rotatoria 2 in località Montebonello, insistente in una zona in aperta campagna a sud del Torrente Argomenna, con uscita ed entrata sulla Via Colognese, in Comune di Rufina (FI). In questo è prevista una funzione prettamente logistica e direzionale, con zone spogliatoi e uffici, affiancata sempre ad una area di stoccaggio temporaneo, come riportato nell'immagine seguente.



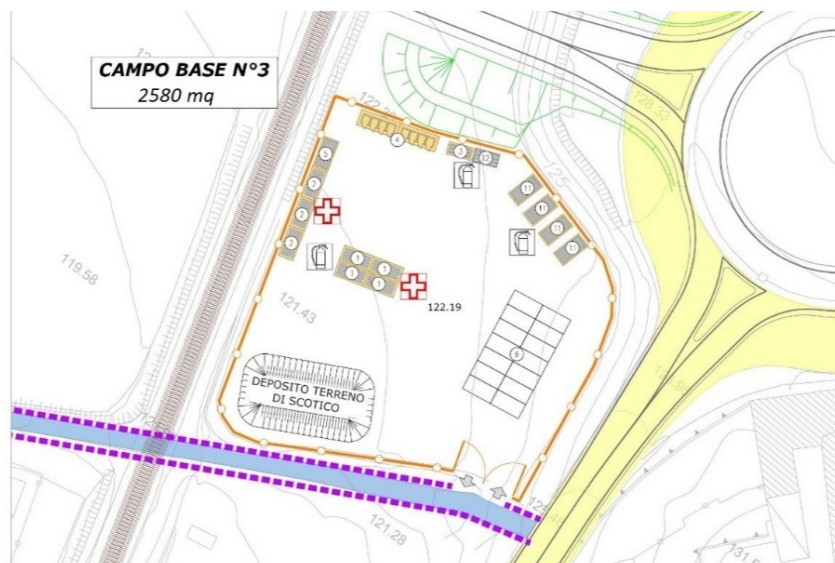


Layout Cantiere Base 02

Nello specifico, nel CB02, saranno installati:

4 Baraccamenti Uffici; 3 Baracche Spogliatoi e servizi; gruppo elettrogeno; 8 Wc chimici portatili; Box per depositi di attrezzature; serbatoio carburante; 1 infermeria; 17 stalli per auto e 7 per mezzi di cantiere; 1 impianto completo per il lavaggio ruote, nonché tutti gli impianti a servizio di questa logistica installata (elettrico e messa a terra).

L'area del Campo Base 03 (CB03) invece è posto in corrispondenza della Rotatoria 3, insistente in una zona periferica residenziale in località Scopeti, con uscita ed entrata direttamente sulla SS67, in Comune di Rufina (FI). Anche in questo è prevista una funzione logistica affiancata ad una area di stoccaggio temporaneo, come riportato nell'immagine seguente.



Layout Cantiere Base 03

Nello specifico, nel CB03, saranno installati:

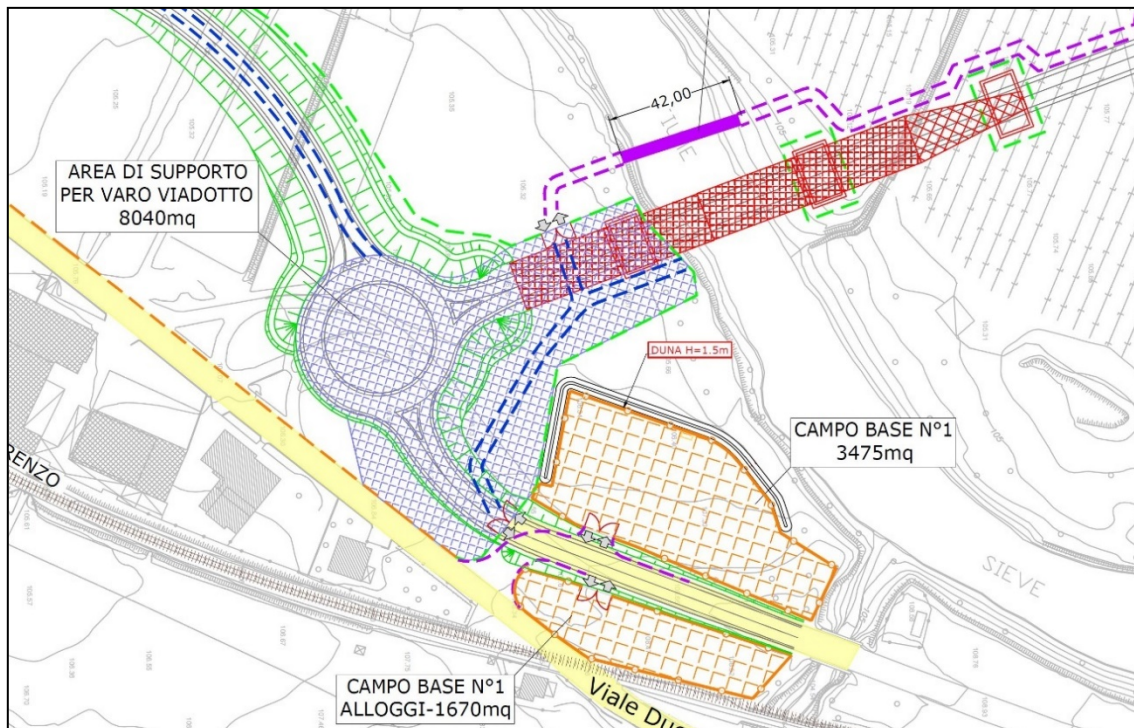
4 Baraccamento Uffici; 3 Baracca Spogliatoi e servizi; 1 Infermeria; 8 Wc chimici portatili; gruppo elettrogeno; 1 Blocco Servizi igienici comuni; 4 Box per depositi di attrezzature; 1 serbatoio carburante; 14 stalli per auto tutti gli impianti a servizio di questa logistica installata (elettrico e messa a terra).

All'interno del progetto sono state predisposte anche alcune Aree Tecniche e/o Campi operativi che serviranno come supporto soprattutto all'assemblaggio e varo dei viadotti, nonché, sono presenti anche Aree di stoccaggio materiali e terre a supporto della cantierizzazione e delle lavorazioni.

Nello specifico:

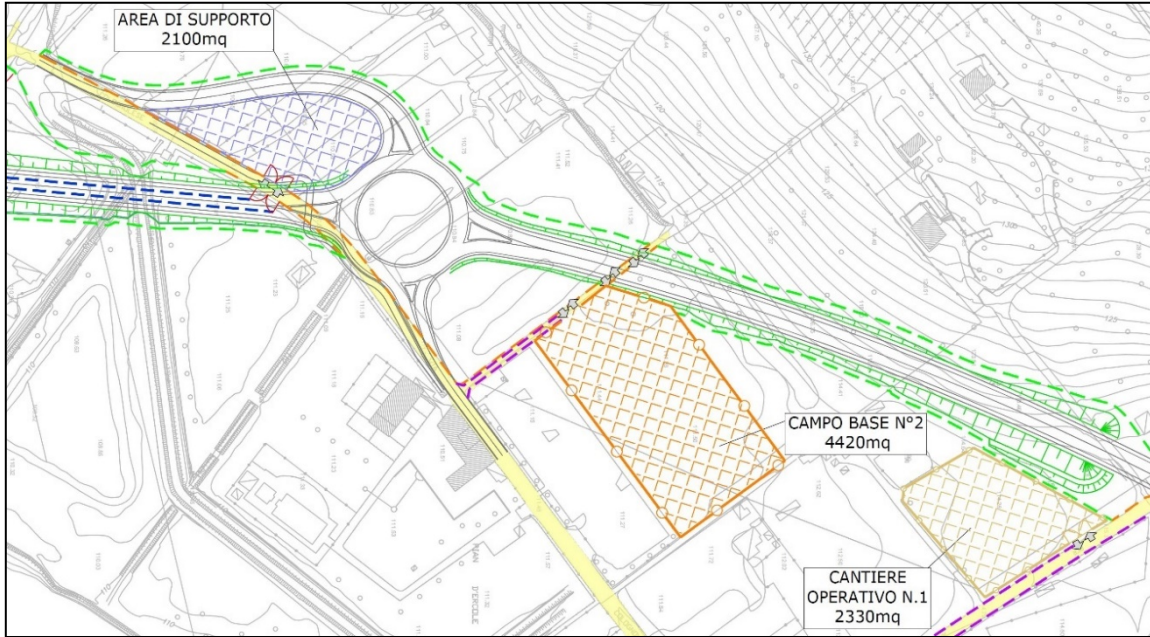
- AS.01 in corrispondenza del viadotto Sieve 1, insistente sulla Rotatoria 1 di progetto e di supporto al "Varo a Spinta" del Viadotto3;
- AS.02 in corrispondenza Rotatoria 1 di progetto e di supporto alla realizzazione dell'Asse principale
- CO 01 "Argomena" in corrispondenza del Viadotto Argomena e dell'imbocco Sud della Galleria;
- CO 02 "Sieve 2" posto in affiancamento al Viadotto Sieve 2, utile al varo dei conci dell'impalcato medesimo effettuati dal basso.

Tali aree conterranno idonei uffici per la DL, CSE e Direzione di cantiere, sono presenti inoltre n.1 spogliatoio, n.3 wc chimici, n.2 deposito attrezzi, n.3 cassoni metallici per rifiuti, n.1 serbatoio per l'acqua, n.1 generatore. N.2 tettoie di protezione, n.1 vasca di trattamento acque di prima pioggia e parcheggi per mezzi di cantiere e mezzi d'opera. I Campi operativi e aree di supporto sono quindi completi di relativi impianti elettrici con generatore, d'illuminazione, di adduzione acqua e di scarico in fognatura o con vasche imhoff e viene inserito anche un serbatoio di carburante e generatore per le emergenze.

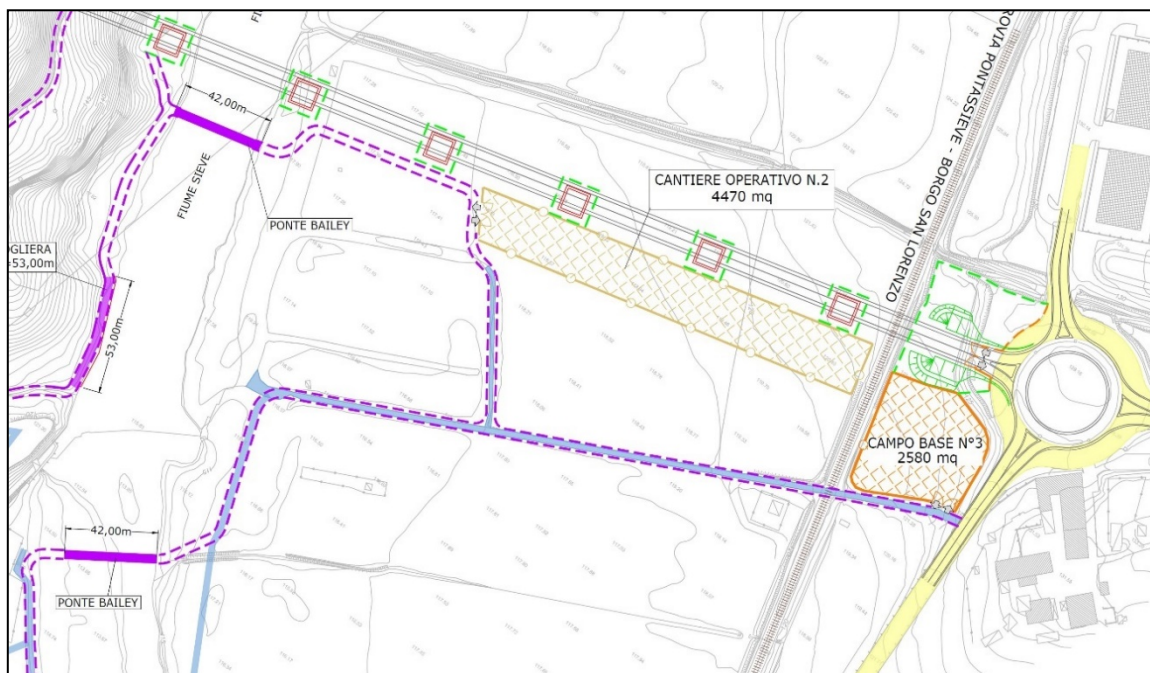




*Layout Area di supporto per varo Viadotto AS 01*



*Cantiere Operativo CO 01*



*Cantiere Operativo CO 02*

Sarà comunque onere dell'Appaltatore lo sviluppo nel dettaglio della configurazione dei Campi Base e di ogni singola macroarea di lavorazione e cantieri stradali effettivamente realizzati, compresi i relativi aggiornamenti che dovessero rendersi necessari in corso di avanzamento lavori.

### **7.6.3 Telefoni utili**

Numeri di telefono utili in caso di necessità (cfr. Allegato XV punto 2.1.2 h del D.Lgs. 81/08):

<i>Ente</i>	<i>Tel.</i>
<b>NUMERO UNICO EMERGENZE:</b>	<b>112</b>
<i>PRONTO SOCCORSO:</i>	<i>118</i>
<i>VIGILI DEL FUOCO:</i>	<i>115</i>
<i>POLIZIA DI STATO:</i>	<i>113</i>
<i>CARABINIERI:</i>	<i>112</i>
PRONTO SOCCORSO (Ospedale Santa Maria Nuova) Piazza di Santa Maria Nuova, 1, 50122 Firenze (FI)	055/693111
Ospedale Misericordia Rufina, Piazza Umberto I, 40, 50068 Rufina (FI)	055/8397089

## **7.7 Assistenza sanitaria e pronto soccorso**

Il presidio sanitario è finalizzato alle prime cure da prestare ai lavoratori colpiti da malessere o feriti. Normalmente, il presidio è costituito dal contenuto di una cassetta di pronto soccorso e da un cartello che riporta gli indirizzi ed i numeri telefonici di centri attrezzati per il pronto soccorso a cui fare riferimento. All'interno del cantiere in oggetto verrà installato all'ingresso dei "Campi Base" un locale adibito ad infermeria e invece tutte le rimanenti Aree servizi verranno dotate di cassetta di pronto soccorso.

### **7.7.1 Assistenza sanitaria**

#### **7.7.1.1 Medico competente**

Ciascuna delle imprese operanti in cantiere dovrà avere nominato il proprio Medico Competente aziendale. Il nominativo deve essere indicato nel POS di ciascuna impresa e copia dell'incarico dovrà essere fornita al CSE.

#### **7.7.1.2 Visite mediche**

Tutti i lavoratori devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria secondo quanto previsto dal Piano Sanitario, Copia delle idoneità mediche alla mansione dovrà essere consegnata al CSE.

### **7.7.2 Pronto soccorso**

#### **7.7.2.1 Presenza di squadre di pronto soccorso**

Ciascuna impresa dovrà indicare nel proprio POS i nominativi degli addetti al primo soccorso e fornire copia di accettazione dell'incarico da parte dei lavoratori e degli attestati di formazione specifica. Sarà onere dell'Appaltatore principale coordinare la gestione delle emergenze in maniera da assicurare in caso di necessità, l'intervento degli addetti al primo soccorso e del personale del sistema di Emergenza-Urgenza nel più breve tempo possibile.

Esistono delle norme dettate dal buon senso da rispettare che si rivolgono a chiunque sia chiamato dalla necessità contingente a prestare il proprio soccorso. Esse sono:

1. Agire sempre con calma e imporre la calma o l'ordine a tutti: è meglio perdere pochi secondi e agire in maniera corretta, che agire subito ma impulsivamente senza un piano preordinato da porre in atto. Il disordine, l'agire in maniera scoordinata creano solo perdite di tempo, può dal luogo a nuovi infortuni e non giovano in alcun modo all'infortunato.
2. Allontanare l'infortunato dall'agente causale dell'infortunio, questa norma mira a ridurre la durata del tempo durante il quale l'agente infortunante può continuare la sua azione lesiva. È il primo e spesso più difficile intervento diretto da compiere. Il pericolo maggiore che incombe nella sua realizzazione è ovviamente quello che il soccorritore divenga a sua volta vittima dell'agente infortunante (gas tossico, corrente elettrica, etc.). Norma da tenere presente è quella di considerare il rischio cui ci si espone prima di agire.
3. Provvedere all'assistenza e al trasporto al Pronto Soccorso più vicino.

In ogni caso occorre vagliare se:

- l'infortunato è in grado di recarsi da solo;
- è necessario che venga accompagnato e sorretto;
- possa venire trasportato dai compagni o con altro mezzo (barella, carrello elettrico, etc.)
- sia preferibile attendere l'infermiere e il medico del pronto soccorso.

Queste decisioni vanno prese di volta in volta a seconda della gravità del caso, della distanza tra il luogo dell'infortunio e il Pronto Soccorso, del tempo necessario all'arrivo del medico e dell'infermiere. La decisione spetta al Responsabile di Primo soccorso presente.

Per il primo soccorso, comunque per modeste lesioni, presso il cantiere sarà tenuto il presidio farmaceutico prescritto, contenuto entro involucri che assicurino la buona conservazione dei prodotti.

#### **7.7.2.2 Cassetta pronto soccorso**

La cassetta di pronto soccorso dovrà rispettare il D.M. 15 luglio 2003 n. 388, e dovrà essere presente in ogni Area Servizi e anche lungo tutto il cantiere. Il presidio sanitario deve essere ubicato in un luogo igienicamente adeguato e reso noto ai lavoratori mediante apposita segnalazione. Almeno un telefono portatile o cellulare dovrà essere messo a disposizione dei lavoratori per le comunicazioni di emergenza, situato in postazioni prestabilite, segnalate e comunque note, corredate con il cartello riportante i numeri di telefonici d'emergenza, sia nel cantiere principale che in ciascuno dei cantieri secondari.

Di seguito si riporta un elenco indicativo e non esaustivo dei componenti della cassetta di pronto soccorso:

1. copia D. M. 388 del 15.07.03
2. Guanti sterili monouso (5 paia).
3. Visiera paraschizzi
4. Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro (1).
5. Flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro - 0,9%) da 500 ml (3).
6. Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (10).
7. Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (2).
8. Teli sterili monouso (2).

9. Pinzette da medicazione sterili monouso (2).
  10. Confezione di rete elastica di misura media (1).
  11. Confezione di cotone idrofilo (1).
  12. Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2).
  13. Rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2).
  14. Un paio di forbici.
  15. Lacci emostatici (3).
  16. Ghiaccio pronto uso (due confezioni).
  17. Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2).
  18. Termometro.
  19. Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.
- Pacchetto di medicazione (elenco indicativo e non esaustivo):
1. Guanti sterili monouso (2 paia).
  2. Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml (1).
  3. Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml (1).
  4. Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1).
  5. Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3).
  6. Pinzette da medicazione sterili monouso (1).
  7. Confezione di cotone idrofilo (1).
  8. Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1).
  9. Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1).
  10. Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1).
  11. Un paio di forbici (1).
  12. Un laccio emostatico (1).
  13. Confezione di ghiaccio pronto uso (1).
  14. Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1).
  15. Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

Per l'uso di tali presidi, saranno rispettate le seguenti istruzioni, che saranno esposte e rese note alle persone addette:

- 1) lavarsi bene le mani con acqua e sapone prima di toccare qualunque ferita o il materiale di medicazione; in caso di mancanza di acqua, pulirsi le mani con un batuffolo di cotone idrofilo imbevuto di alcool.
- 2) lavare la ferita con acqua pura e sapone servendosi della garza per allontanare il terriccio, la polvere, le schegge, ecc.; in mancanza di acqua, lavare la pelle intorno alla ferita con batuffolo di cotone idrofilo imbevuto di alcool.
- 3) lasciare uscire dalla ferita alcune gocce di sangue e asciugare con la garza.
- 4) applicare sulla ferita un poco di alcool iodato; coprire con garza, appoggiare sopra la garza uno strato di cotone idrofilo: fasciare con una benda di garza, da fissare alla fine con una spilla o un pezzetto di



cerotto. Se si tratta di piccola ferita, in luogo della fasciatura, fissare la medicazione mediante striscioline di cerotto.

- 5) se dalla ferita esce molto sangue, comprimerla con garza e cotone idrofilo in attesa che l'infortunato riceva le cure del medico. Se la perdita di sangue non si arresta e la ferita si trova in un arto, in attesa del medico, legare l'arto, secondo i casi, a monte o a valle della ferita o, in ambedue le sedi, mediante una fascia di garza, una cinghia una striscia di tela ecc. sino a conseguire l'arresto dell'emorragia.
- 6) nel caso di ferita agli occhi, lavare la lesione soltanto con acqua, coprirla con garza sterile e cotone idrofilo e fissare la medicazione con una benda ovvero con striscioline di cerotto.
- 7) in caso di punture di insetti o morsi di animali ritenuti velenosi, spremere la ferita e applicarvi sopra un po' di ammoniacca, salvo che non si tratti di lesioni interessanti gli occhi. Se la persona è stata morsa da un rettile, o se versa in stato di malessere richiedete subito l'intervento del medico.
- 8) in caso di scottature, applicare con delicatezza sulla lesione un po' di preparato antiustione, coprire con la garza e fasciare non strettamente.
- 9) contusioni: sono per lo più provocati da colpi o cadute, urti contro oggetti o superfici piana e larga, senza interruzione della continuità della pelle.

Dolore della parte al momento dell'urto, più o meno intenso in seguito. Non si vedono alterazioni immediate, ma dopo mezz'ora/un'ora, la zona diventa tumefatta e sempre più dolente.

Attenuare il dolore mediante applicazioni fredde sulla parte contusa, che servono anche a evitare o almeno a ridurre il gonfiore successivo.

Utile l'applicazione di un bendaggio stretto che comprima. Mantenere la parte colpita a riposo. Recarsi al Pronto Soccorso.

- 10) distorsioni (storte): si producono allorché un'articolazione compia un movimento più ampio di quello normale. Dolore intenso improvviso. Al momento non si vedono alterazioni della parte, ma l'articolazione diventa gradualmente più dolente. Dopo qualche tempo gonfia ed i movimenti, anche minimi, sono fortemente ostacolati.

Le articolazioni che più facilmente vanno incontro a distorsione sono quelle del polso e della caviglia. Al momento in cui si sta producendo la distorsione, cercare se possibile di accompagnare, di seguire, il movimento irregolare, frenandolo ma non opponendovi in maniera brusca.

Fare subito impacchi freddi ed eventualmente bendaggio compressivo come nel caso di contusioni.

Recarsi in Pronto Soccorso dove verrà completato il trattamento.

- 11) distorsioni muscolari (strappi): si verificano in conseguenza di brusche contrazioni muscolari.

L'infortunato mentre compie il movimento avverte un dolore improvviso e violento nella zona del muscolo leso che spesso lo immobilizza a metà movimento. I più frequenti sono gli strappo a carico dei muscoli lombari allorché si cerca di sollevare un peso.

Lasciare il soggetto fermo nell'atteggiamento più comodo, aiutandolo negli eventuali movimenti che debba compiere.

Trasporto al Pronto Soccorso.

- 12) emorragia: è la fuoriuscita di sangue dai vasi lacerati per lo più a seguito di ferita.

Per arrestarla: comprimere la parte con garza o panno asciutto pulito e mantenere la compressione senza continui spostamenti.

Se la compressione non è sufficiente e l'emorragia è a carico degli arti, legare strettamente l'arto a monte della ferita.

Non far muovere la parte lesa. Trasporto al Pronto Soccorso.

- 13) emorragia dal naso: far piegare la testa indietro, schiacciare la narice contro il setto nasale, applicare del ghiaccio o una pezzuola fredda sulla radice del naso.

Trasporto al Pronto Soccorso.

- 14) ferite: interruzione di continuità della cute e se profonde anche dei tessuti sottostanti, determinate da strumenti a punta, a taglio, contundenti, etc.

Arrestare l'emorragia mediante compressione con panno sicuramente pulito. Non muovere ad ogni istante la compressione per "vedere se sanguina", ma tenere fermo.

Per l'emorragia cospicua di arti, stringere o legare con un laccio posto tra la ferita e la radice dell'arto.

Trasporto al pronto Soccorso.

- 15) folgorazioni:

- forme lievi: sensazione di scossa, malessere, disturbi visivi, rumore alle orecchie, pallore, agitazione. Talvolta ustioni da scintilla. Staccare l'infortunato dal conduttore con mezzo isolante, farlo riposare, spruzzargli acqua fresca sul volto, somministrare thè, caffè se depresso.

Medicare la scottatura come se fosse una normale scottatura da calore.

Trasporto al Pronto Soccorso.

- forme gravi: perdita della coscienza, respiro affannoso. Spesso il soggetto colpito compie movimenti violenti disordinati: convulsioni.

**Attenzione:** prima di tutto staccare il soggetto dal conduttore. A questo scopo interrompere la corrente; se è possibile, non toccare direttamente l'infortunato, ma staccarlo dal conduttore per mezzo di bastoni di legno, sedie di legno, coperte asciutte. Non toccare mai l'infortunato se non si è perfettamente isolati (piedi e scarpe asciutte, eventualmente interponendo paglia, legno, carta sotto le suole).

È necessario rimanere calmi e imporre ordine e calma ai presenti.

Staccato l'infortunato non conviene denudarlo, ma slacciare gli abiti stretti; non trasportarlo lontano, ma adagiarlo piano a terra per non procurare delle fratture.

**Attenzione:** se l'infortunato non respira, praticare la "respirazione artificiale" al più presto possibile sino a quando compaiono movimenti delle labbra, della lingua o deglutazione. Il cuore può battere 5-6 minuti dopo che il respiro si è interrotto.

Non preoccuparsi di fratture, ferite, scottature consistenti: solo le emorragie gravi vanno fermate con urgenza.

Non abbandonare la respirazione artificiale prima di 4-5 ore. Se possibile fare inalare contemporaneamente ossigeno. Trasporto al Pronto Soccorso.

- 16) fratture: avvengono per lo più a seguito di urti, colpi violenti, cadute, schiacciamenti su parte del corpo.

Sono colpiti soprattutto gli arti. Dolore improvviso, violentissimo, qualche volta accompagnato da rumore di scroscio dovuto all'osso che si rompe.

Le fratture possono essere totali, cioè l'osso è spezzato in due o più frammenti o parziali, cioè l'osso si è incrinato. Qualche volta i monconi ossei sporgono sotto la pelle, o addirittura la perforano.

Far compiere il minimo possibile di movimenti sia a tutto il corpo che, soprattutto, alla parte colpita. Quando è possibile meglio che questa venga eventualmente spostata dall'infortunato che meglio può avvertire irregolarità di manovra.

Cercare di immobilizzare la parte fratturata fissandola al tronco o all'arto sano se esperti immobilizzare con stecche e lacci.

**Attenzione:** quando l'urto abbia colpito la colonna vertebrale usare le massime precauzioni. Non muovere, non scuotere l'infortunato. Pericolo gravissimo anche di vita.

Avvertire il pronto Soccorso, meglio perdere qualche minuto che intervenire da inesperti.

Trasporto al Pronto Soccorso.

17) lussazioni: è una distorsione violenta che viene lacerata la capsula dei legamenti che saranno i capi articolari. Perciò le due ossa formanti l'articolazione si spostano l'uno rispetto all'altro e l'articolazione viene ad assumere un profilo deformato e anormale.

Durante l'esecuzione di un movimento compare un dolore violento e improvviso nell'articolazione che aumenta ad ogni movimento.

Spesso confrontando con l'articolazione corrispondente dell'altro lato si osserva la deformazione della parte lesa.

Non bisogna assolutamente cercare di mettere a posto l'articolazione, ma senza provocare movimenti dell'arto lesa, cercare di immobilizzarlo fissandolo al tronco o all'arto sano.

Trasporto al pronto Soccorso.

18) ustioni: sono le lesioni che il calore elevato provoca su parti più o meno estese del corpo. La gravità varia oltre che con l'intensità dell'ustione anche con la sua estensione sul corpo.

*Leggera (1° grado):* cute rossa, lucida, dolente un po' gonfia. Applicare acqua fredda pulita a lungo.

Non usare nessun'altra sostanza.

Recarsi al pronto Soccorso.

Più gravi (secondo grado): dolore più intenso, pelle color rosso intenso; applicazione di acqua fredda, muovere la parte il meno possibile. Se già trascorso il tempo e comparse vesciche: non toccare, non muovere, non medicare in nessun modo le parti, coprire con un panno pulito. Se la lesione è estesa usare accortezza nel far muovere l'infortunato, coprirlo con coperte se ha freddo.

Non somministrare alcolici, piuttosto caffè.

Trasporto con autoambulanza al Pronto Soccorso.

*Molto gravi (3° grado):* nelle prime ore dell'infortunio disturbi come nel 2° grado. Se la pelle si presenta integre applicazioni fredde, altrimenti coprire con panno asciutto e pulito e usare le stesse precauzioni del 2° grado.

Provvedere all'immediato trasporto con ambulanza al pronto Soccorso.

Solo nel caso di ustioni da asfalto, asportare subito la miscela di asfalto bagnando 1-2 volte con benzina.

19) Norme in caso di intossicazione acuta:

- a) allontanare l'infortunato dall'atmosfera contaminata, raccomandando ai soccorritori la massima prudenza.
- b) spogliarlo degli abiti eventualmente impregnati della sostanza tossica;
- c) porlo semi-sdraiato, con il tronco sollevato (se respira) o sdraiato (se non respira, in modo tale

- da potergli praticare la respirazione artificiale);
- d) impedire che il capo resti rovesciato all'indietro, mantenendolo piuttosto piegato da un lato;
  - e) slacciare abiti, cravatte, cinture e quanto altro possa impedire la respirazione;
  - f) evitare rigorosamente la respirazione artificiale quando vi sia il sospetto di fratture alle costole e nel caso di intossicazione di gas nitrosi.

### **7.7.3 Norme generali di igiene e sicurezza**

I lavoratori sono tenuti a svolgere i compiti a loro assegnati con la massima attenzione. È fatto obbligo di osservare scrupolosamente di disposizioni dai superiori e quanto previsto dal ciclo di lavoro.

I lavoratori devono osservare in maniera rigorosa tutte le prescrizioni in materia di igiene e prevenzione infortuni richiamata dalla segnaletica di sicurezza. Ogni eventuale anomalia o condizione di pericolo rilevata deve essere prontamente segnalata al capo squadra o al capo cantiere.

I lavoratori non devono usare sul luogo di lavoro gli indumenti personali o abbigliamento che in relazione alla natura delle operazioni da compiere, costituiscono pericolo per l'incolumità personale.

È tassativamente vietato pulire gli indumenti usando sostanze infiammabili o nocive oppure impiegando aria compressa.

È vietato eseguire operazioni o manovre non di propria competenza o di cui non si sia a perfetta conoscenza. In caso di dubbi rivolgersi al capo squadra o al capo cantiere.

Devono essere utilizzati soltanto attrezzi, utensili e materiali forniti dai rispettivi Datori di Lavoro, in stato di efficienza e adatti alle caratteristiche del lavoro da svolgere. È vietato usare utensili deteriorati o in cattive condizioni (manici scheggiati, malfermi, spezzati, etc.).

Durante il lavoro su scale o in luoghi sopraelevati, gli utensili, in caso di non utilizzo, devono essere tenuti in apposite guaine in modo da impedirne la caduta.

Al termine del lavoro è necessario sistemare gli utensili, gli attrezzi e i mezzi personali di protezione nei luoghi prestabiliti. Gli utensili e gli attrezzi devono essere disposti in modo ordinato, stabile e razionale. Il posto di lavoro deve essere lasciato in ordine e pulito.

Si deve evitare lo spargimento di sostanze oleose o grasse sul suolo. Nel caso che ciò avvenisse occorre provvedere a rimuovere dette sostanze non impiegando sostanze infiammabili, caustiche o tossiche.

È vietato fumare in tutti i luoghi in cui esistono pericoli specifici di esplosione o di incendio. Appositi cartelli da collocare ai limiti delle zone pericolose, devono richiamare il suddetto divieto.

In caso di incendio su apparecchiature elettriche si deve provvedere a togliere immediatamente tensione all'impianto. Per estinguere incendi su impianti elettrici in tensione non si devono impiegare estintori ad acqua o a schiuma, in quanto possono provocare folgorazione alle persone e danni alle apparecchiature.

Tutti i lavori devono essere edotti dei rischi connessi all'impiego dei macchinari dei mezzi di cantiere, il cui uso deve essere permesso ai soli autorizzati e formati, i quali devono conoscere bene le disposizioni emanate dai costruttori sul servizio normale, la pulizia, la manutenzione e gli spostamenti, ed indossare razionale abbigliamento di lavoro.

Gli addetti alle macchine non devono rimuovere o modificare i dispositivi di sicurezza e le protezioni: solo il capo squadra o il capo cantiere può autorizzare la loro rimozione per necessità urgenti, adottando immediatamente misure adatte a mettere in evidenza il pericolo che ne deriva ed a ridurlo al minuto.

Le protezioni e i dispositivi devono essere rimessi a posto, con la primaria efficienza, solo appena siano cessate le motivazioni che hanno reso necessaria la temporanea rimozione.

L'impiego dei mezzi di cantiere è riservato esclusivamente al personale autorizzato.

Non è consentito l'uso improprio dei mezzi stessi. È vietato salire e scendere dai mezzi in moto e farsi trasportare all'esterno della cabina di guida.

Quando si abbandona una macchina, un impianto è necessario porlo fuori servizio. Il conducente è obbligato ad asportare la chiave per la messa in moto.

Al termine dei lavori eseguiti si deve provvedere che tutte le zone interessate siano completamente pulite e sgombre dai materiali e da altri impedimenti che possono costituire intralcio e pericolo. Inoltre, si dovranno ripristinare le condizioni di sicurezza preesistenti, qualora siano state alterate per ragioni di lavoro.

Nell'impiego di prodotti, sostanze, composti chimici pericolosi è necessario attenersi alle indicazioni riportate nelle apposite etichette sui contenitori e nelle schede di sicurezza.

I lavoratori devono usare con cura e proprietà le installazioni e gli arredi destinati agli spogliatoi, refettori, docce, latrine e in genere ai servizi di igiene.

È vietata la consumazione di vino, birra o altre sostanze alcoliche.

I lavoratori sono tenuti a riferire al capo squadra o al capo cantiere, nel più breve tempo possibile ed esattamente, ogni infortunio subito o dei quali si sia stati testimoni, anche se lo stesso è di lieve entità.

L'accertata inosservanza da parte dei lavoratori delle norme stabilite dalla legge o dal piano di sicurezza comporterà la richiesta, a carico degli stessi, al loro Datore di lavoro dei provvedimenti disciplinari previsti dal contratto nazionale di lavoro in relazione alla gravità della mancanza.

#### **7.7.4 Istruzioni di emergenza**

Scopo delle istruzioni di emergenza è quello di pianificare le azioni da mettere in atto nel caso si verifichi una situazione di emergenza (incendio, infortunio alle persone, ...).

Si intende come emergenza qualsiasi situazione nell'ambito della quale, per errore umano, guasto ad apparecchiature od impianti, l'avvenire di cataclismi naturali (terremoti, inondazioni, ...), o altra circostanza negativa, vengono a mancare, parzialmente o totalmente, le condizioni normali che consentono di lavorare in sicurezza nel cantiere.

Qualora non venga disposto diversamente dal contratto di affidamento dei lavori, la gestione dell'emergenza è a carico dei datori di lavoro delle ditte esecutrici dell'opera, i quali dovranno designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza (art. 1, comma 1, lett. b) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.).

Al fine di realizzare gli adempimenti di cui sopra i datori di lavoro:

1. Adottano le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa (art. 18, comma 1, lett. h) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);

2. informano il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione (art. 18, comma 1, lett. i) D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
3. organizzano i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza (art. 43, comma 1, lett. a) D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
4. informano tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;
5. programmano gli interventi, prendono i provvedimenti e danno istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro;
6. adottano i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate a evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili

Di seguito si riportano le ISTRUZIONI COMPORTAMENTALI da attuare da parte del personale presente in cantiere, nel caso sia "primo testimone" del verificarsi di un qualunque tipo di incidente, che determina una emergenza o la necessità di evacuare la zona dell'incidente.

#### **7.7.4.1 Coordinamento dell'emergenza**

*IL COORDINAMENTO DELLE EMERGENZE È GESTITO DAI RESPONSABILI DELLE EMERGENZE, I QUALI HANNO IL COMPITO DI RICEVERE LE SEGNALAZIONI DELLE EMERGENZE IN ATTO, RACCOGLIERE TUTTE LE INFORMAZIONI POSSIBILI E CHIAMARE I SERVIZI DI EMERGENZA ESTERNI (V.V.F., PRONTO SOCCORSO, ECC.).*

#### **7.7.4.2 Istruzioni comportamentali per il personale presente in cantiere**

Al segnale di evacuazione, gli operai presenti nel cantiere provvederanno a mettere in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal luogo di lavoro, dirigendosi verso i luoghi sicuri che dovranno essere stati precedentemente individuati. Si stabilisce inoltre, che il capo cantiere o, in caso di sua assenza, un suo delegato preposto, sia l'incaricato che quotidianamente verificherà che la corrispondenza dei luoghi di lavoro, delle attrezzature e della segnaletica alla normativa vigente, segnalando le eventuali anomalie al Responsabile di cantiere e provvedendo alla sostituzione, all'adeguamento ed al posizionamento degli apprestamenti di sicurezza necessari.

È responsabilità di tutto il personale presente in cantiere segnalare tempestivamente le eventuali emergenze (focolaio d'incendio, esplosioni, infortuni, malori, incidenti, ...), secondo la seguente procedura.

La presenza di corsi d'acqua in adiacenza o in prossimità delle aree di lavoro determina per i cantieri possibili rischi di allagamenti e di conseguenza anche annegamenti del personale a terra e danni alle macchine di cantiere e alle opere presenti. Nel lato Marche abbiamo la presenza del Torrente di Sant'Antonio e dei suoi tributari, invece nel lato Umbria vi è la presenza del fosso del Casale e fosso di Parnacciano.

Data la mobilità continua dei livelli dei torrenti, sarà previsto anche un sistema di monitoraggio costante della piena in funzione delle condizioni meteorologiche della zona in esame.



Dovranno quindi, in caso di pericolo, essere attivate le procedure di allertamento ed evacuazione per le maestranze ed i mezzi impiegati in cantiere, da rendere operative sulla base dei livelli di criticità idrogeologica, di cui, per la parte marchigiana, ai Bollettini di “Vigilanza Meteo – Idrogeologica” e agli “Avvisi di Criticità Idrogeologica”, diramati dalla Protezione Civile Regionale.

Dal lato umbro, in caso di emissione del bollettino di criticità ordinaria, moderata ed elevata dal Centro Funzionale regionale umbro (consultabile al seguente indirizzo: [www.cfumbria.it](http://www.cfumbria.it)), dovrà essere garantita la sicurezza del cantiere prevedendo l'allontanamento e messa in sicurezza dei mezzi o attrezzi stoccati in aree a rischio idraulico e dovrà essere contattato il Centro Funzionale medesimo o il Servizio Protezione Civile del Comune per le necessarie informazioni in merito alla gestione della criticità.

#### 7.7.4.3 Verifiche e Manutenzioni

Il personale addetto all'emergenza deve effettuare i seguenti controlli periodici:

##### CONTROLLI

Fruibilità dei percorsi d' esodo (assenza di ostacoli)

##### PERIODICITÀ

settimanale

Funzionamento illuminazione d' emergenza e segnaletica di sicurezza

settimanale

Verifica estintori:

- presenza
- accessibilità
- istruzioni d' uso ben visibili
- sigillo del dispositivo di sicurezza non manomesso
- indicatore di pressione indichi la corretta pressione
- cartellino di controllo periodico sia in sede e correttamente compilato
- estintore privo di segni evidenti di deterioramento

Verifica di funzionamento gruppo elettrogeno

mensile

Verifica livello d' acqua del serbatoio antincendio

mensile

Altri (specificare)

Verifiche periodiche da affidare a Ditte specializzate:

##### CONTROLLI

estintori portatili

##### PERIODICITÀ

semestrale

gruppo elettrogeno

semestrale

illuminazione e segnaletica luminosa d' emergenza

semestrale

altro (specificare):

#### 7.7.4.4 Dispositivo di avvistamento

In caso di emergenza (focolaio d'incendio, esplosioni, infortuni, malori, incidenti, ...) verificare la presenza in cantiere di un responsabile di cantiere o di un componente della squadra di emergenza:

- in caso positivo, segnalargli l'accaduto e attendere istruzioni.
- in caso negativo telefonare ai servizi di emergenza (112).
- specificando:

- il proprio nome e cognome.
- l'evento di cui si è stati testimoni e il luogo dove esso si è verificato.
- l'entità dell'evento (vastità dell'area interessata) e la presenza eventuale di infortunati e il loro numero.

**NEL CASO L'EVENTO DI EMERGENZA POSSA DETERMINARE LA NECESSITÀ DI EVACUARE IL CANTIERE, L'ORDINE DI EVACUAZIONE È DATO A VOCE e/o MEDIANTE APPOSITE SIRENE E TROMBE PORTATILI IN MANO AL RESPONSABILE DELLE EMERGENZE UNICO DI CANTIERE.**

Nell'avvertire l'ordine di evacuazione tutte le persone presenti in cantiere devono adottare i seguenti comportamenti:

- spegnere i motori dei mezzi e mettere in sicurezza le attrezzature utilizzate;
- allontanarsi ordinatamente fino a una distanza di sicurezza, senza indugiare per recuperare effetti personali o altro, aiutando coloro che dovessero trovarsi in difficoltà;
- prestare attenzione alle informazioni dei responsabili di cantiere e degli addetti delle squadre di intervento;
- evitare di fare domande sull'accaduto o di andare sul luogo dell'incidente per vedere cosa è successo;
- evitare di intralciare le operazioni di intervento dei mezzi di soccorso.
- una volta allontanati a distanza di sicurezza:
- attendere istruzioni;
- evitare commenti sull'incidente che possono diffondere una sensazione di panico;
- fornire, su richiesta degli addetti delle squadre di intervento, le informazioni sull'accaduto e su eventuali colleghi mancanti;
- non rientrare nel cantiere se non dopo l'annuncio di emergenza conclusa e solo dietro esplicita autorizzazione dei responsabili del cantiere.

In caso di infortunio alle persone assistere la persona infortunata e verificare che sia stata attivata la chiamata di emergenza del pronto soccorso.

In attesa del soccorso sanitario:

- assistere e confortare l'infortunato;
- far allontanare i colleghi per lasciare spazio onde evitare senso di oppressione all'infortunato;
- evitare e impedire ai colleghi di fare commenti sulle condizioni dell'infortunato.

Vista l'estensione del cantiere in oggetto e il continuo spostamento di mezzi e persone durante tutte le fasi delle diverse lavorazioni, per pianificare al meglio le eventuali emergenze che si potrebbero creare, saranno identificati dei punti di ritrovo per i mezzi di soccorso, che saranno preventivamente comunicate al Sistema di Emergenza-Urgenza, così da dare punti precisi di riferimento ai soccorsi per il raggiungimento nel più breve tempo possibile dell'infortunato. Inoltre, sarà predisposto, per ogni varco, un cartello di cantiere con le indicazioni principali (indirizzo, numeri di telefono) cui dovranno fare riferimento i lavoratori per poter comunicare con certezza il luogo di accesso al luogo di emergenza ai soccorsi. Nella chiamata di emergenza, il responsabile comunicherà ai soccorsi il luogo preciso di ritrovo più vicino all'infortunato e lo stesso responsabile si attiverà per essere nel luogo deputato all'incontro, così da aspettare i soccorsi e portarli direttamente dall'infortunato nel più breve tempo possibile. È anche per questo che sarà fatto obbligo lasciare sempre sgombre tutte le piste principali che attraversano l'intero cantiere, create proprio anche per le emergenze.

## **7.8 Gruppo elettrogeno**

L'ubicazione del gruppo elettrogeno può avvenire all'aperto oppure in locale anche non isolato da altri, nel rispetto delle norme riportate nella Circolare del ministero dell'Interno n. 31 del 31 luglio 1978.

I mezzi estinguenti, da porre presso l'accesso al deposito del combustibile del gruppo elettrogeno, possono essere costituiti da almeno un estintore a CO<sub>2</sub> o a polvere (di tipo approvato) con capacità estinguenta non inferiore a 21A 89B C.

Gli addetti all'emergenza devono applicare le seguenti procedure:

- ✓ in caso di incendio di modesta entità intervengono con i mezzi estinguenti messi a loro disposizione;
- ✓ in caso di incendio valutato non domabile devono attivare le seguenti procedure di evacuazione rapida:
- ✓ valutare quale via d'esodo sia più opportuno percorrere e indicarla agli altri lavoratori;
- ✓ accertarsi che sia stato dato l'allarme emergenza;
- ✓ servirsi dell'estintore per aprire l'eventuale incendio che ostruisce la via d'esodo;
- ✓ attivare la procedura per segnalare l'incendio o altra emergenza ai Vigili del fuoco e/o ad altri Centri di coordinamento di soccorso pubblico e richiedere, se del caso, l'intervento del pronto soccorso sanitario;
- ✓ raggiungere il luogo sicuro di raccolta dei lavoratori e procedere alla identificazione delle eventuali persone mancanti servendosi dell'elenco dei presenti al lavoro;
- ✓ attendere l'arrivo dei soccorsi pubblici e raccontare l'accaduto.

## **7.9 Aree di deposito e magazzino**

Prese in considerazione le particolarità del cantiere, si prevede l'individuazione specifica di aree per lo stoccaggio materiali inerti, dei materiali diversi (cemento, ferri, cordoli, minuteria ecc..), come riportato negli elaborati delle fasi esecutive, in modo tale che i materiali sopra citati, per motivi di ingombro e di tipologia di lavorazione, saranno depositati in prossimità delle lavorazioni che dovranno utilizzarli.

Al fine di minimizzare il rischio di incendio e di esplosione sarà cura delle imprese produrre di volta in volta delle planimetrie aggiornate delle aree di cantiere e di deposito predisposte, con individuata anche l'eventuale posizione del deposito delle bombole in pressione e dei serbatoi di combustibile.

## **7.10 Posti fissi di lavoro**

Si prevede l'ubicazione di posti fissi di lavoro come il banco piega-ferri e la sega circolare all'interno di tutti i Campi Base e le aree di Supporto allestite per il cantiere. Queste postazioni devono essere adeguatamente messe in sicurezza come da normativa, protette dagli agenti atmosferici e posizionate in aree pulite e sgombre da materiali superflui, possibilmente posizionate su superfici non impervie e instabili.

## **7.11 Attività propedeutiche all'inizio dei lavori**

### **7.11.1 Taglio della vegetazione e delle piante**

Prima di autorizzare il taglio, il preposto deve effettuare un sopralluogo nella zona interessata dai lavori, per accertarsi della eventuale presenza di ostacoli e rischi per i lavoratori. I lavori devono essere eseguiti con

tempo buono e sospesi immediatamente in caso di temporali, pioggia battente o neve. Le operazioni di taglio di alberi devono essere autorizzate ed effettuate da persone esperte, dotate di attrezzature idonee quali: motoseghe, seghe a mano, asce, scale a mano, ramponi, funi, cinture di sicurezza, ecc...

Il preposto deve vigilare sulla corretta esecuzione del lavoro per tutta la durata delle operazioni. Gli addetti devono essere dotati di tuta da lavoro e mezzi di protezione individuali quali: scarponi con suola antiscivolo, guanti di protezione, elmetti, cuffie antirumore e occhiali protettivi. Si fa obbligo di controllare che le apparecchiature da utilizzare abbiano tutte le protezioni e non rimuovere mai tali protezioni in fase di lavorazione. I macchinari vanno tenuti e utilizzati in modo conforme alle disposizioni riportate sui libretti d'uso e manutenzione delle macchine. Il lavoratore dovrà aver sempre cura di accertarsi che nella zona di esecuzione del taglio non sia presente altro personale non interessato ai lavori o che vi sia sempre la distanza di sicurezza dalla proiezione di schegge.

Per l'esecuzione di lavori su scarpate scoscese, deve essere fatto uso della cintura di sicurezza completa di bretelle, cosciali e fune di trattenuta. La cintura deve poter essere assicurata a parti stabili mediante una fune di sicurezza e agganci tali da costituire un sistema di sicurezza anticaduta per il lavoratore.

Il taglio di alberi ad alto fusto con rischio di cadute su zone di passaggio deve essere effettuato mediante la preventiva strallatura dell'albero su almeno due lati, eseguita con funi di lunghezza adeguata, delimitando in ogni caso l'area circostante. La direzione di caduta dell'albero deve essere impostata e guidata con le funi, verificando preliminarmente che nella direzione di caduta non vi siano linee elettriche, strade, case o altre installazioni. Nel caso in cui si renda necessario procedere ad una preventiva sfondata dell'albero, l'operazione deve essere eseguita da persona esperta, utilizzando una scala di lunghezza idonea o ramponi e cintura di sicurezza o piattaforma elevatrice.

La scala una volta posizionata, appoggiata al tronco dell'albero, deve essere saldamente vincolata contro il rischio di rovesciamento, mediante catene, ganci, funi, ecc. Le estremità inferiori dei montanti devono essere dotate di punte per l'infissione nel terreno.

Il lavoratore prima di iniziare il lavoro di taglio dei rami, deve assicurarsi contro il rischio di caduta dall'alto, agganciando la fune di trattenuta della propria cintura di sicurezza a parti stabili dell'albero.

Durante le operazioni di sfondata dei rami, la zona sottostante esposta al rischio di caduta dei rami deve essere sgombera di persone e delimitata con nastro segnaletico.

Contro il rischio di incendio è fatto divieto di accendere e sul posto di lavoro deve essere tenuto a disposizione un estintore di primo impiego da 6 Kg idoneo per classi di fuoco A e B. La quantità massima di carburante per le motoseghe non deve superare i 50 lt. e deve essere contenuto in taniche apposite con tappo di sicurezza provvisto di sfiato.

Durante il rifornimento delle macchine con motore a scoppio, da effettuarsi a motore fermo, è assolutamente vietato fumare ed eventuali fuoriuscite del carburante devono essere immediatamente eliminate.

### **7.11.2 Bonifica bellica**

Le attività di Bonifica da ordigni bellici inesplosi saranno condotte all'interno del presente appalto prima dell'inizio dei lavori di esecuzione delle opere.

Queste attività propedeutiche a qualsiasi altra operazione in sito verranno eseguite esclusivamente dai Reparti Infrastrutture con funzioni BCM, mediante appalti a ditte specializzate BCM. Vi è l'obbligo di incaricare per tale attività una ditta specializzata in possesso dei requisiti di cui all'art.104/comma 4 bis del DLgs 81/08, svolta sotto il parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio.

I lavori di bonifica devono essere condotti con tutte le precauzioni atte ad evitare danni alle persone ed alle cose, nel pieno rispetto delle vigenti disposizioni di legge. Si dovrà seguire in primo luogo la DIRETTIVA TECNICA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE (a mente dell'art. 4, comma 2 del D.M. 28 febbraio 2017) - Edizione 2020 2^ SERIE AA.VV. AGGIORNATA AL 20 GENNAIO 2020.

Attorno alla zona di bonifica devono essere collocati i cartelli di sicurezza dei lavori di bonifica in corso, e devono essere predisposti gli sbarramenti delle zone di accesso.

Poiché non esiste al momento alcuna mappatura ufficiale comprensiva di tutte le aree del territorio nazionale interessate dalla presenza di possibili ordigni bellici, sebbene non vi siano indicazioni che l'area d'intervento sia stata soggetta a bombardamenti, l'impresa appaltatrice dovrà procedere ad un'indagine preventiva con SISTEMA GEORADAR, prima di procedere nell'esecuzione di scavi.

Le aree oggetto di bonifica da ordigni bellici sono localizzate nei tratti all'aperto in corrispondenza delle due nuove intersezioni di progetto lato Umbria (rotatoria n.1) e lato Marche (rotatoria n.2 e adeguamento di via Cà Lillina), oltre all'area destinata al sito di deposito di materiale e successivo ripristino e recupero ambientale in località Molino dei Roghi, sempre nel lato Marche. Si rende quindi necessario effettuare la bonifica da ordigni bellici su tutta la superficie di occupazione degli interventi indicati, comprese le aree necessarie per la cantierizzazione (piste e aree di cantiere) e le aree per gli spostamenti o deviazioni dei sottoservizi interferenti. Tale lavorazione si sviluppa in due momenti: una prima fase di bonifica superficiale e una successiva indagine profonda a mezzo trivellazioni. Eventuali scavi di rinvenimento devono essere eseguite nel caso in cui si renda necessario effettuare lo scoprimento di ordigni bellici o masse metalliche.

Inoltre, in caso di segnalazione di presenza di ordigni bellici o di materiale sospetto ovvero in caso di ritrovamenti di materiale esplosivo militare, l'area sarà considerata "area pericolosa di cantiere" e sarà delimitata con nastro di segnalazione bicolore. Sulla delimitazione e ingresso alla zona saranno apposti idonei cartelli di divieto di accesso, di avvertimento del pericolo in atto e del relativo potenziale ed eventuale rischio di esposizione.

#### Bonifica superficiale

Prima di eseguire le operazioni di bonifica di una determinata area, la stessa deve essere suddivisa in "campi" di dimensioni non superiore a metri 50 x 50. I campi suddetti devono essere ulteriormente frazionati in strisce di larghezza massima non maggiore di 80 cm evidenziate con appositi segnali ben visibili.

La distanza minima di sicurezza fra ogni squadra o ogni addetto non deve essere mai inferiore a 50 metri, ed è assolutamente vietato lavorare su due campi contigui.

I lavori di bonifica superficiale, per la ricerca di masse metalliche, mine e/o altri manufatti bellici eventualmente esistenti fino alla profondità di 100 cm dal piano campagna devono essere effettuati mediante rilevatori di masse metalliche di tipo elettromagnetico.

Gli apparati rilevatori devono essere in grado di individuare con chiari segnali acustici e strumentali la presenza di masse ferrose, di mine, di ordigni, di bombe, proiettili, residuati bellici di ogni tipo, sia interi che loro parti, alla profondità stabilita.

Ogni apparato rilevatore deve essere mantenuto in perfetto stato di efficienza provvedendo con gli opportuni ed appositi controlli, per garantire la perfetta funzionalità per l'intero periodo d'impiego. Ad ogni apparato rilevatore deve essere effettuato il continuo controllo dello stato di carica delle batterie di alimentazione. Le stesse dovranno essere sempre al massimo della loro potenzialità e si dovrà provvedere alla loro sostituzione ogni qual volta non sia possibile alimentare correttamente l'apparato.

#### Bonifica profonda a mezzo di trivellazioni

La bonifica profonda deve essere eseguita per ricercare, individuare e localizzare ordigni e masse ferrose interrate a profondità maggiori di 1 metro. La zona da sottoporre a trivellazioni deve essere preventivamente bonificata fino a 1 metro di profondità con le procedure descritte nella parte bonifiche superficiali e successivamente suddivisa in aree quadrate di 280 centimetri per lato.

La trivella per le perforazioni deve essere utilizzata rispettando le istruzioni fornite dal fabbricante e le specifiche disposizioni di sicurezza. Le manovre della trivella e le perforazioni devono essere eseguite esclusivamente su terreno già sottoposta bonifica superficiale.

L'addetto al governo della trivella deve essere persona esperta nell'uso della macchina e fare uso dei prescritti mezzi personali di protezione e degli attrezzi d'uso. Durante le manovre della macchina, deve essere impedito l'avvicinamento alla macchina.

Le manovre di accoppiamento della punta di perforazione, sfilamento del perno, ecc., devono essere eseguite a macchina ferma, con i controlli in posizione zero, utilizzando in ogni caso gli appositi attrezzi.

In caso di utilizzo dei comandi a distanza, i pulsanti e le leve devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, e la torretta di appoggio sistemata in modo tale da impedirne l'accidentale caduta. La profondità del foro in corso di esecuzione deve essere attentamente verificata per non oltrepassare la quota prevista.

Al centro del quadrato deve essere praticato il foro per l'introduzione della sonda dell'apparecchiatura di rilevazione, per una profondità iniziale non superiore a metri 1 garantita dalla precedente bonifica. L'apparato rilevatore inserito nel foro aumenta la sensibilità radiale, quindi, avrà una capacità di rilevamento di mt. 2,00.

Per ricerche a profondità maggiori, le trivellazioni per le indagini successive devono essere eseguite nello stesso foro proseguendo a tratti successivi non maggiori a 2 metri.

Il responsabile deve accertarsi dell'esatta natura dell'oggetto individuato, e stabilire in presenza di ordigno accertato. Gli scavi di rinvenimento di piccola consistenza devono essere eseguiti direttamente dagli operai mediante attrezzi a mano quali: badili, spatole, ecc.

Gli attrezzi utilizzati devono avere l'impugnatura priva di danneggiamenti ed è comunque obbligatorio per gli operai, l'uso di guanti di protezione in cuoio o tela spessa.

#### Procedura di sicurezza in caso di ritrovamenti

In caso di ritrovamento di ordigno, o sospetto tale, deve essere immediatamente informato il Capo cantiere, il preposto, il CSE, il DL e il responsabile dei lavori e si devono adottare tutte le necessarie misure di sicurezza mediante la segnalazione del punto di ritrovamento con gli appositi segnali.

I lavori di ricerca saranno eventualmente sospesi fino all'accertamento del tipo di oggetto segnalato. Qualora sia confermato il ritrovamento di un ordigno bellico, la Ditta esecutrice provvederà ad informare, congiuntamente all'Appaltatore, le Autorità di Pubblica Sicurezza e le Autorità Militari, oltre che la Direzione Lavori. Le autorità Militari, valutato il grado di pericolosità dell'ordigno, disporranno l'attivazione delle procedure di evacuazione della zona interessata. Il personale di cantiere deve essere informato sull'ubicazione dei punti



di raccolta e, in caso venga dato il segnale di allarme, deve cessare immediatamente le attività, fermare i macchinari e radunarsi nei punti di raccolta prestabiliti, evitando ogni attività pericolosa.

Eventuali lavori di rimozione del terreno o ripulita, per l'accertamento della natura e condizioni esatte dell'oggetto, devono essere eseguiti con la massima cautela a mano da personale specializzato riconosciuto dal Ministero della Difesa Esercito, evitando scuotimenti, vibrazioni e l'uso di attrezzi a percussione.

Nel caso in cui l'oggetto rinvenuto sia vicino a strade di transito o abitazioni, devono essere adottate le necessarie cautele per evitare la presenza o transito di persone nella zona di pericolo. La zona verrà pertanto transennata e posta in sicurezza. L'intervento degli artificieri sarà comunque preceduto da un'ampia campagna di informazione della popolazione presente, a cura della Protezione Civile e delle Autorità preposte.

Le operazioni potranno rispendere soltanto dopo l'ottenuto benessere delle Autorità Militari.

### **7.11.3 Esecuzione di recinzione di cantiere**

Prima di autorizzare la posa della recinzione, il preposto deve effettuare un sopralluogo nella zona interessata dai lavori, per accertarsi della eventuale presenza di ostacoli e rischi per i lavoratori. Il topografo dovrà provvedere al tracciamento dell'andamento della recinzione segnalando in maniera visibile i picchetti di tracciamento infissi nel terreno, evitando per quanto possibile l'utilizzo di spezzoni metallici poco sporgenti che possono essere causa di rischio per i lavoratori. Le operazioni di accatastamento a piè d'opera dei materiali dovranno avvenire in aree segnalate evitando di stazionare con i mezzi e con i materiali sulle strade pubbliche. I lavori devono essere eseguiti con tempo buono e sospesi immediatamente in caso di temporali, pioggia battente o neve. I lavori devono essere effettuati da persone esperte, dotate di attrezzature idonee e dei prescritti D.P.I.

Il preposto deve vigilare sulla corretta esecuzione del lavoro per tutta la durata delle operazioni. Gli addetti devono essere dotati di tuta da lavoro e mezzi di protezione individuali quali: scarponi con suola antiscivolo, guanti di protezione, elmetti, ecc... Si fa obbligo di controllare che le apparecchiature da utilizzare abbiano tutte le protezioni e non rimuovere mai tali protezioni in fase di lavorazione. I macchinari vanno tenuti e utilizzati in modo conforme alle disposizioni riportate sui libretti d'uso e manutenzione delle macchine.

A fine dei lavori si dovrà avere cura di verificare che i cancelli siano stati posati in maniera corretta e le piantane ancorate saldamente a terra. I cancelli dovranno essere posizionati arretrati rispetto alla via di transito in modo che i mezzi che dovessero stazionare di fronte all'ingresso non creino intralcio e pericolo alla circolazione. La recinzione dovrà essere fissata rigidamente al terreno e posta in condizione di resistere alla pressione del vento mediante l'utilizzo di appositi controventi. Nelle zone in cui la recinzione sia posizionata in aderenza alle strade pubbliche, si avrà cura di eseguire la recinzione stessa con pannelli ciechi al fine di impedire la vista delle lavorazioni per non causare distrazione agli utenti durante la guida.

### **7.11.4 Costruzione piste di cantiere**

Prima di autorizzare la esecuzione della pista di cantiere, il preposto deve effettuare un sopralluogo nella zona interessata dai lavori, per accertarsi della eventuale presenza di ostacoli e rischi per i lavoratori. Il topografo dovrà provvedere al tracciamento dell'andamento delle piste in relazione ai raggi minimi di curvatura e al tracciamento ogni 500 m di piazzole di sosta. Una volta eseguito il primo tracciamento si eseguiranno gli scavi

e i relativi movimenti terra. Sarà cura dell'impresa provvedere alla manutenzione delle piste e delle aree verdi in genere al fine di non consentire lo sviluppo di specie infestanti non autoctone che possano causare reazioni allergiche ("ambrosia" graminacee in genere, ecc.).

Le piste di cantiere dovranno essere comunque dotate della segnaletica verticale di divieto e prescrizione prevista dal CdS. Agli ingressi del cantiere dalla pubblica via dovrà essere richiesto dall'impresa una apposita ordinanza alla polizia municipale al fine di poter eseguire la segnaletica orizzontale di colore giallo per segnalare l'area di lavoro. Nelle aree esterne il cantiere la lavorazione, per l'elevato rischio di investimento e la specifica professionalità richiesta, dovrà essere eseguita da manodopera specializzata adeguatamente formata ed informata dei rischi.

#### **7.11.5 Verifica presenza amianto**

Durante i lavori del presente appalto, il datore di lavoro dell'impresa affidataria, dovrà adottare ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto, eseguendo se ritenuto necessario, le analisi chimico fisiche per determinarne la reale presenza.

In caso di ritrovamento di materiale contenente amianto ovvero in caso del superamento del valore limite di presenza di amianto (1000 mg/kg s.s.) nelle analisi chimiche di caratterizzazione del terreno o dei materiali sospetti, si dovranno immediatamente sospendere le attività e segnalare al CSE la situazione riscontrata in opera; l'area contaminata e quella immediatamente circostante dovranno essere delimitate e circoscritte con nastro di segnalazione bicolore. Sulla delimitazione saranno apposti idonei cartelli di divieto di accesso, di avvertimento del tipo di lavorazione in atto e del relativo potenziale ed eventuale rischio di esposizione.

*Nel caso, quindi, si debba procedere alla rimozione di amianto o manufatti in cemento-amianto verranno applicate le norme per la sicurezza del lavoro (D.lgs. 81/08 titolo IX capo III).*

Il datore di lavoro, prima dell'inizio di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto dovrà predisporre un piano di lavoro se in possesso delle necessarie autorizzazioni o rivolgersi a ditte specializzate. Tale piano prevede le misure necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

#### **Piano di Lavoro**

La rimozione dovrà essere attuata da ditte specializzate con specifici requisiti e dovrà essere inviato all'ASL il piano per la rimozione di materiali contenenti amianto (art. 256 D.lgs. 81/08). Al fine di prevenire il rischio di esposizione a fibre di amianto per la popolazione e per gli addetti alla rimozione, la legge prevede che debba essere trasmesso all'ASL un piano di lavoro contenente le modalità con cui si intende effettuare le lavorazioni. Il piano viene valutato e, se necessario, vengono impartite vincolanti prescrizioni operative. I lavori potranno tacitamente iniziare solo dopo essere trascorsi 30 giorni dalla presentazione del piano di lavoro. Qualora la data dei lavori venga variata è richiesta la comunicazione della nuova data almeno 3 giorni lavorativi prima dell'inizio dei lavori.

Le procedure operative di rimozione e le misure di sicurezza da adottare durante gli interventi di rimozione amianto, dovranno rispettare quanto indicato nel D.M. 6/9/94, nelle "Linee guida per la gestione del rischio

amianto” di cui alla D.G.R. Regione Lombardia n. 8/6777 del 12 marzo 2008, e nel Titolo IX, capo III del D.lgs. n. 81 del 9/4/08.

#### Notifica

Solo in casi particolari, per esposizioni di breve intensità, è ammessa una procedura “semplificata”. Questi casi riguardano generalmente meccanici, elettricisti, lattonieri, idraulici, lattonieri muratori che si trovino nella necessità di intervenire occasionalmente e per tempi ridotti (meno di 4 ore) su quantitativi ridotti di materiali contenenti amianto (es. guarnizioni, canne fumarie, rimozioni di superfici di lastre cemento amianto inferiori a 10 mq, ripristino di lastre cemento amianto) (Circolare Orientamenti pratici per la determinazione delle esposizioni sporadiche e di debole intensità - ESEDI - all'amianto). In questi casi i lavori devono essere eseguiti adottando misure idonee a proteggere la salute dei lavoratori e la dispersione dell'ambiente effettuando il trattamento preventivo dei materiali contenenti cemento amianto e utilizzando i dispositivi di protezione individuale previsti.

Inoltre, non è richiesta la presentazione del piano di lavoro all'ASL ma la sola notifica (art. 250 D.lgs. 81/08) in questo caso non è necessario attendere 30 giorni per effettuare i lavori.

In ogni caso il trasporto e il conferimento delle lastre per lo smaltimento dovranno essere affidati ad imprese specializzate in possesso dei requisiti richiesti.

#### Procedure rimozione dell'amianto (art. 256 D.LGS. 81/2008)

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

Il datore di lavoro delle imprese che intendono effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile, ai sensi dell'art. 256 D.lgs. n. 81 del 9/4/08, deve predisporre uno specifico Piano di lavoro. Il Piano di lavoro deve contenere informazioni relative a:

- Natura dei lavori e loro durata presumibile.
- Luogo dove i lavori verranno eseguiti.
- Tecniche lavorative adottate.
- Misure per la protezione e la decontaminazione degli addetti alla rimozione.
- Misure per la protezione di terzi, per la raccolta e lo smaltimento dei materiali.
- Caratteristiche delle attrezzature o dei dispositivi che s'intendono utilizzare.
- Fornitura d'idonei dispositivi di protezione individuale ai lavoratori.

## 8 IMPIANTI DI CANTIERE

### 8.1 Impianti messi a disposizione dalla stazione appaltante

Non si prevedono impianti messi a disposizione dalla stazione appaltante.

### 8.2 Costruzione delle Aree Servizi e impianti da allestire a cura dell'Impresa Affidataria

Data l'importanza del campo base in progetto i lavori da eseguirsi saranno diretti da un responsabile dotato delle necessarie competenze tecniche in materia impiantistica e edile.

In primo luogo, verranno eseguiti i necessari scavi di regolarizzazione del terreno di fondazione allontanando a discarica il terreno di scotico superficiale e il materiale da demolizione rinvenuto. Successivamente si dovranno contattare gli enti per la segnalazione dei sottoservizi interferenti e i luoghi di recapito delle fognature e di allacciamento delle utenze. Successivamente, eseguite le parti d'opera interrato più profonde, si procederà all'esecuzione delle fondazioni in cemento armato. Tutte le opere dovranno essere preventivamente sottoposte ad approvazione da parte del CSE. In seguito, avverrà la posa delle baracche modulari prefabbricate. Tutte le procedure di avvicinamento, scarico e posizionamento dei moduli dovrà essere adeguatamente specificato nel POS dell'impresa anche in relazione al posizionamento dei mezzi di sollevamento, alla verifica della documentazione dei mezzi stessi, al sistema di esecuzione in sicurezza dei ponteggi della carpenteria in quota e quant'altro previsto dalla normativa. Sarà onere dell'impresa fornire al CSE il "Piano di Varo" delle baracche e delle strutture prefabbricate in genere. Al termine degli allacciamenti impiantistici dovranno essere consegnati alla D.L. i relativi certificati di conformità e di corretta posa secondo la normativa vigente. Dato l'alto numero di lavorazioni successive di specializzazione diversa:

- scavi e movimenti terra
- impianti idraulici in pressione e a pelo libero
- opere in c.a.
- impianti elettrici ed idraulici
- impermeabilizzazioni
- asfaltatura

Le diverse imprese specializzate dovranno fornire un proprio POS e l'impresa principale sottoporre alla attenzione del CSE un adeguato cronoprogramma che evidenzi le interferenze sia spaziali che temporali delle diverse imprese.

Per tutte le lavorazioni di cui sopra si farà riferimento a quanto contenuto nel POS che consegneranno le imprese operanti in cantiere.

#### 8.2.1 Impianti elettrici

L'impianto elettrico di cantiere sarà realizzato secondo i disposti normativi contenuti nel D.Lgs. 81/08 e dovrà essere rispondente alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

Sotto l'aspetto "tecnico" le norme C.E.I. saranno prevalenti alle prescrizioni del D.Lgs. 81/08 anche se in contrasto.

In ogni caso tutto l'impianto elettrico di cantiere dovrà essere installato da personale abilitato, anche ad impianto ultimato dovrà rilasciare apposita dichiarazione di conformità ai sensi della Legge 37/2008.

La copia di tale dichiarazione di conformità integrata dagli allegati previsti per legge dovrà essere conservata in cantiere.

In base al D.Lgs. 81/08 il materiale elettrico immesso sul mercato prima del 31 dicembre 1996 potrà essere installato senza vincoli temporali purché conforme alle normative previgenti (Legge 791 del 1977).

Il materiale immesso sul mercato dopo il 31 dicembre 1996 deve essere provvisto di una marcatura CE che ne attesti la rispondenza alle Norme applicabili a quel prodotto (comprensiva della compatibilità magnetica quanto richiesto).

### 8.2.1.1 Quadri elettrici

Il quadro elettrico di cantiere dovrà essere conforme alle norme CEI 17-13/1 del 1990 e CEI 17-13/4 del 1992 e successivi aggiornamenti e/o modificazioni.

In merito ai quadri preesistenti all'entrata in vigore della norma CEI 17-13/4 (10 novembre 1992), ai sensi della circolare ISPESL 6 marzo 1995, n. 3476, il quadro si può ritenere adeguato ai fini della sicurezza nei cantieri edili facendo riferimento alla norma generale 17-13/1 edizione 1990, "apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri BT: parte 1 prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non si serie (ANS)", quando presenta almeno i requisiti di seguito ricordati:

- grado di protezione non inferiore a IP 44 nelle normali condizioni di esercizio ed adeguato, in ogni caso, all'ambiente in cui sono installati;
- protezione contro i contatti diretti (isolamento dei conduttori, inaccessibilità delle parti attive, ecc.);
- protezione contro i contatti indiretti. Il primo interruttore differenziale, se posizionato su carpenteria metallica, deve avere il tratto a monte protetto con isolamento equivalente alla classe II;
- assenza di danneggiamenti meccanici tali da rendere il quadro insicuro;
- impiego di componenti idonei, provvisti di marchio o di altro tipo di certificazione, secondo quanto previsto dalla L. n. 791777.

In modo particolare le prese a spina devono essere di tipo conforme alla norma CEI 23-12 (tipo normalizzato CEE).

L'installatore su richiesta (degli organi ispettivi) dovrà fornire la documentazione qui requisiti posseduti indicando la data di costruzione del quadro stesso.

L'installatore inoltre dovrà verificare che le caratteristiche tecniche del quadro prodotto e cablato dal costruttore siano adeguate al reale utilizzo in cantiere e dovrà garantire che l'installazione sia avvenuta secondo le regole dell'arte certificando il montaggio con propria dichiarazione di conformità (L. 37/2008).

### 8.2.1.2 Cavi

Per la realizzazione dell'impianto di cantiere si possono adottare i seguenti tipi di cavi:

SIGLA	CARATTERISTICHE	TIPO DI POSA
FROR 450/750 V	Cavo multipolare con isolamento e guaina in PVC, non propagante l'incendio	Fissa
N1VV-K	Cavo unipolare o multipolare con isolamento e guaina in PVC, non propagante l'incendio	Fissa o Interrata
FG7R 0,6/lk	Cavo unipolare o multipolare isolante in gomma di qualità G7 con guaina in	Fissa o

FG70R 0,6/1k V	PVC, non propagante l'incendio	interrata
HO7RN-F FGIK	Cavo isolato in gomma sotto guaina esterna in neoprene a corda flessibile, resistente all'acqua e alla abrasione	Fissa o mobile
FGK 450/750 V FG1OK 450/750 V FGVOK 450/750 V	Cavo unipolare o multipolare, flessibile isolato in gomma sotto guaina in neoprene	Fissa o mobile

Si intendono adatti per posa fissa i cavi destinati a non essere spostati durante la vita del cantiere (es. cavo che dal contatore va al quadro generale e dal quadro generale alla gru o all'impianto di betonaggio).

I cavi per posa mobile possono essere invece soggetti a spostamenti (es. cavo che dal quadro di prese a spina porta ad un utensile trasportabile).

È opportuno sottolineare che i cavi con guaina in PVC non sono adatti per posa mobile perché a temperatura inferiore allo 0° C i pvc diventano rigidi e, se piegati, rischiano di fessurarsi.

Per le linee aeree (soggette all'azione del vento) sarà adottato un cavo per posa mobile, con l'avvertenza di installare un cavo metallico di sostegno.

N.B Le funi metalliche degli impianti di sollevamento non devono essere impiegate come cavi di sostegno per linee elettriche aeree perché i trefoli logori delle funi metalliche stesse possono danneggiare le guaine di protezione dei condotti elettrici.

I cavi che alimentano apparecchiature trasportabili all'interno del cantiere devono essere sollevati da terra e non lasciati arrotolati sul terreno in prossimità dell'apparecchiatura o del posto di lavoro, in maniera tale da evitare danneggiamenti meccanici.

Lungo le condutture per evitare le sollecitazioni sulle connessioni dei conduttori è necessario installare le apposite scatole di connessione dotate di pressacavi o sistemi equivalenti che riducano gli sforzi meccanici sulla morsettiera.

All'interno del cantiere i cavi non devono ostacolare le vie di transito o intralciare la circolazione di uomini e mezzi.

I cavi su palificazione (aerei) devono essere disposti in modo da non intralciare il traffico (altezza non inferiore a 2 metri solo per la viabilità pedonale) e non essere sottoposti a sollecitazioni.

La posa della linea principale può essere anche di tipo interrato, in questo caso i cavi dovranno essere atti alla posa interrata e protetti dagli eventuali danneggiamenti meccanici con appositi tubi protettivi.

I tubi protettivi devono essere di opportune dimensioni e adeguata resistenza.

Le connessioni dei conduttori devono essere realizzate in apposite cassette di derivazione con grado di protezione idoneo all'ambiente in cui vengono collocate (minimo IP 43). Sono preferibili cassette di giunzione/derivazione in materiale termoplastico, dotate di coperchio con viti e pareti lisce non perforate.

Se la connessione è realizzata in sedi critiche, ad esempio in presenza di getti d'acqua o di esposizione alla penetrazione di polveri, come nel caso di vicinanza all'impianto di betonaggio, dovrà essere previsto un grado di protezione IP 55.

L'impiego di prolunghes va preferibilmente limitato al solo tipo con rullo avvolgicavo, con l'accortezza di riavvolgere il conduttore dopo ogni impiego e di mantenere disinserita la spina dell'utilizzatore dalla presa del



rullo durante le fasi di svolgimento e riavvolgimento della prolunga. I cavi devono essere rivestiti in neoprene 8HO7RN-F) con caratteristiche di resistenza all'abrasione e all'esposizione all'acqua.

È preferibile adottare avvolgicavo muniti di protezione incorporata contro le sovracorrenti e con dispositivo di limitazione della temperatura.

Il progetto di norma per gli avvolgicavi (n. 23 H 88.1) prevede che sull'avvolgicavo sia applicata una targa indelebile con le seguenti indicazioni:

- marchio o nome del costruttore;
- tipo, sezione e lunghezza del cavo;
- tensione massima ammessa;
- potenza massima, alla relativa tensione, con cavo completamente arrotolato e con cavo completamente allungato.

Per permettere il corretto smaltimento del calore si prevede che la massima potenza ammissibile per gli avvolgicavi con cavo completamente esteso sia circa 3 volte superiore a quella ammissibile per il cavo completamente avvolto.

Sull'avvolgicavo devono essere montate esclusivamente prese di tipo industriale (CEI 23/12). Non sono ammessi in cantiere avvolgicavo con prese di uso civile. È opportuno utilizzare avvolgicavo con grado di protezione superiore a IP55 (in pratica IP67, di più facile reperimento sul mercato).

### **8.2.1.3 Prese a spina**

Le prese a spina devono essere usate per alimentare gli apparecchi utilizzatori partendo dal quadro presente in cantiere.

Le prese a spina devono essere protette da un interruttore differenziale con  $I_{dn} = 0,03$  A ( $I_{dn}$  indica il valore della corrente differenziale nominale di intervento). Lo stesso interruttore differenziale non può proteggere più di 6 prese per evitare che il suo intervento provochi disservizi troppo ampi.

In cantiere sono ammesse esclusivamente prese di tipo industriale conformi alla norma CEI 23-12 (1971) ed alle più recenti pubblicazioni IEC 30'9-2 (1989) (Scheda 9).

Il grado di protezione minimo delle prese a spina non sarà inferiore ad IP43 riferito sia a spina inserita che non inserita, in analogia con quanto previsto per i quadri elettrici.

In particolare, si possono evidenziare

- prese a spina protette contro gli spruzzi (IP44)
- prese a spina protette contro i getti (IP55)

Queste ultime sono idonee per l'alimentazione di apparecchiature situate in prossimità dell'impianto di betonaggio, normalmente soggette a getti d'acqua.

Particolare attenzione va prestata alla tenuta del "fermacavo", sia nella spina mobile, sia nella presa, fissa o mobile che sia.

N.B. La scindibilità della connessione presa/spina non deve essere considerata in alcun caso come arresto di emergenza. Ciò significa che ogni utilizzatore, macchina o utensile, deve essere autonomamente equipaggiato con il proprio dispositivo d'arresto.

Nei cantieri non sono ammessi adattatori che non garantiscano il minimo grado di protezione IP 44.

#### **8.2.1.4 Interruttori**

Ogni linea in partenza dal quadro deve essere sezionabile su tutti i conduttori e protetta sia contro le sovracorrenti che contro i contatti diretti e indiretti.

L'interruttore generale deve poter essere aperto, oltre che manualmente, anche tramite l'azionamento di un pulsante di emergenza in custodia sottovetro frangibile.

Il pulsante d'emergenza risulta obbligatorio nei casi in cui l'interruttore generale si venga a trovare all'interno della cabina o comunque in un locale chiuso a chiave.

I vari interruttori per l'alimentazione delle prese o per l'alimentazione diretta delle singole utenze devono essere predisposti per l'eventuale bloccaggio in posizione di "aperto", ad esempio mediante lucchetto. Questa precauzione consente l'applicazione di una corretta procedura antinfortunistica, evitando la rimessa in tensione accidentale delle linee durante le operazioni di manutenzione delle utenze guaste ed impedendo che queste possano venire utilizzate in assenza delle dovute sicurezze.

Ad ogni interruttore del quadro deve essere abbinata una targhetta con la dicitura della funzione svolta.

Per il contenimento degli interruttori automatici modulari si può fare uso di contenitori anch'essi modulari costruiti in materiale isolante autoestinguente ed infrangibile. L'interruttore deve avere grado di protezione idoneo (1P44) in qualsiasi condizione d'uso.

L'ingresso del tubo o dei tubi di adduzione dei cavi deve essere a tenuta, tramite guarnizioni efficienti o preferibilmente "pressacavo".

È preferibile predisporre l'entrata dei cavi nel contenitore dal basso; nei casi in cui sia necessario l'ingresso dall'alto è buona norma prevedere un riparo contro la pioggia.

#### **8.2.1.5 Interruttori automatici magnetotermici.**

L'interruttore automatico che permette di aprire o chiudere un circuito svolge anche la funzione di protezione della linea dalle sovracorrenti poiché dispone di uno sganciatore termico per la protezione dei sovraccarichi e di uno sganciatore elettromagnetico con intervento rapido per la protezione dai cortocircuiti.

A valle di ogni punto di consegna dell'energia deve essere sempre installato un interruttore automatico magnetotermico (il più vicino possibile al punto di consegna e comunque non oltre 3 m).

Non è consentito utilizzare l'interruttore imitatore dell'ente distributore per la protezione della linea che collega il contatore di energia al quadro generale.

L'eventuale indicazione "per usi domestici o similari" riportata sull'interruttore significa che sono stati costruiti e provati per l'utilizzo da parte di persone non specificatamente addestrate e quindi possono essere impiegati anche nei cantieri e negli ambienti industriali (se dotati delle caratteristiche tecniche necessarie).

#### **8.2.2 Impianti di messa a terra**

Per gli impianti di messa a terra, si evidenzia:

- protezione da contatti indiretti/diretti: da prevedersi
- elenco masse metalliche dotate di messa a terra: da prevedersi
- impianto realizzato da tecnico abilitato: da prevedersi

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere attuata mediante impianto di terra unico al quale dovranno essere collegate tutte le masse dell'impianto con conduttori di protezione e tutte le masse estranee mediante conduttori equipotenziali principali.

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi in tensione (masse).

A tale impianto di terra devono essere collegate tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico.

La sezione dei conduttori di terra e di protezione non deve essere inferiore a:

	Rame	Ferro
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16	16
Non protetto contro la corrosione	25	25

#### SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione di fase del conduttore di alimentazione	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
minore o uguale a 16 mmq	sezione del conduttore di fase	2,5mmq se protetto meccanicamente 4 mmq se non protetto
maggiore di 16 mmq e minore o uguale a 35 mmq	16 mmq	16 mmq
maggiore di 35 mmq	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sez. specificata dalle rispettive norme

Per attuare la protezione contro i contatti indiretti, dovrà essere rispettata la seguente condizione (definita comunemente come regola del coordinamento) dove:

$$Ra \times Ia \leq 25 \text{ volt}$$

$Ra$  rappresenta la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse espressa in ohm;

$Ia$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione espressa in ampere.

Da cui

$$Ra = \frac{25}{Ia}$$

Si ricorda che le norme CEI 64-8/7, alla sezione 704, determinano in 25 volt la tensione massima ammissibile, a causa di un guasto, sulle masse metalliche nei cantieri mobili e temporanei in considerazione dell'elevato rischio presente in questi ambienti.

A seconda della protezione adottata per garantire il "coordinamento" bisognerà avere i seguenti valori.

	Corrente nominale di intervento Ia	Resistenza di terra necessaria per assicurare $\leq 25$ volt
	25 ampere	1 in ohm ( $\Omega$ )
INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI	16 ampere	1,562 in ohm ( $\Omega$ )
	10 ampere	2,5 in ohm ( $\Omega$ )
	10 ampere	25 in ohm ( $\Omega$ )
	Corrente nominale di intervento I <sub>dn</sub>	Resistenza di terra necessaria per assicurare $\leq 25$ volt
	0,03 ampere	833 in ohm ( $\Omega$ )
INTERRUTTORI DIFFERENZIALI	0,3 ampere	83 in ohm ( $\Omega$ )
	0,5 ampere	50 in ohm ( $\Omega$ )
	1 ampere	25 in ohm ( $\Omega$ )

Pertanto, sull'area del cantiere dovrà essere opportunamente previsto un impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano 64-8 III edizione. Tale impianto sarà realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e dovrà comprendere:

- 1) Il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra.
- 2) Il conduttore di terra con in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno).

- 3) Il conduttore di protezione parte dal collettore di terra arriva in ogni impianto e deve essere collegato all'alveolo centrale di tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante il collegamento a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

- 4) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equi potenzialità.

Il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equi potenzialità fra le masse, e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

N.B. Nei sistemi Tt (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico di fornitura) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

### 8.2.3 Impianti idrici

Per gli impianti idrici, si evidenzia:

- alimentazione del cantiere dalla rete pubblica ove possibile;

#### **8.2.4 Impianti fognari**

- modalità smaltimento acque chiare: allacciamento alla fognatura
- modalità smaltimento acque scure: allacciamento alla fognatura

#### **8.2.5 Impianti-deposito gas-carburanti e oli**

- a) deposito bombole ossigeno-acetilene: presente
- ✓ quantità massima disponibile:
  - ✓ distanza e condizioni di sicurezza: come da normativa
  - ✓ ubicazione deposito: all'interno di ogni Campo Base

Note:

1. l'immagazzinamento delle bombole deve avvenire tenendole separate;
2. le bombole vuote devono essere tenute separate da quelle piene;
3. nel locale va tenuto almeno un estintore antincendio;
4. deve registrarsi l'ubicazione delle bombole in cantiere;
5. durante il deposito le bombole vanno tenute verticali in modo da prevenirne la caduta;
6. i gas combustibili e i comburenti devono essere tenuti separati;
7. l'ossigeno è normalmente contenuto ad una pressione 125-200 kg/cmq;
8. con l'acetilene bisogna evitare i contatti con accessori di rame o sue leghe;
9. in caso di riscaldamento la bombola di acetilene va raffreddata con getti d'acqua;

- b) deposito carburanti: presente
- ✓ capacità del serbatoio:
  - ✓ matricola di omologazione del deposito:
  - ✓ distanze e condizioni di sicurezza: da normativa
  - ✓ ubicazione del deposito: all'interno di ogni Campo Base
- c) deposito oli lubrificanti: presente
- ✓ capacità del serbatoio:
  - ✓ matricola di omologazione del serbatoio:
  - ✓ distanze e condizioni di sicurezza: da normativa
  - ✓ ubicazione serbatoio: all'interno di ogni Campo Base

#### **8.2.6 Impianto di illuminazione**

- Impianto realizzato da tecnico abilitato: da prevedersi
- Dimensionamento impianto: da prevedersi
- Dotazione di:

- a. illuminazione di emergenza: da prevedersi
- b. fonte di energia alternativa: da prevedersi

Note:

1. le lampade portatili devono essere alimentate a tensione non superiore a 50 V sia fra le

fasi che verso terra;

2. i trasformatori delle lampade portatili devono avere l'avvolgimento primario isolato dal secondario e quest'ultimo collegato a terra;
3. per gli impianti fissi la massima tensione ammessa è di 220 V;
4. i corpi illuminanti fissi devono essere posti ad almeno 3 m di altezza;
5. le parti metalliche dei corpi illuminanti fissi devono essere collegate a terra;
6. gli impianti devono essere adeguati ai luoghi dove devono essere installati.

### **8.2.7 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche**

Ove previsto l'impianto di terra, a protezione delle tensioni di contatto, sarà eventualmente comune con quello di protezione delle scariche atmosferiche (necessario il calcolo dell'autoprotezione delle strutture di cantiere installate), al quale saranno connesse tutte le masse metalliche di notevoli dimensioni. Prima della messa in servizio l'impianto dovrà essere dichiarato conforme da un tecnico competente e dovrà essere denunciato dall'impresa proprietaria entro 30 giorni agli uffici competenti. Le verifiche periodiche sono a carico dell'impresa proprietaria con periodicità biennale.

Alimentazione mediante gruppo elettrogeno e mediante nuova fornitura BT: In fase di progetto dell'impianto elettrico di cantiere si dovrà definire la configurazione dell'impianto di terra in funzione delle esigenze del cantiere e, dove possibile, dell'impianto elettrico necessario alla costruzione ed utilizzazione finale dell'opera. Il neutro e la massa del gruppo elettrogeno dovranno essere collegati allo stesso impianto di terra a cui saranno collegate le masse delle utenze di cantiere.

Alimentazione mediante nuova fornitura BT: In fase di progetto dell'impianto elettrico di cantiere si dovrà definire la configurazione del dispersore di terra in funzione delle esigenze del cantiere e, dove possibile, dell'impianto elettrico necessario alla costruzione ed utilizzazione finale dell'opera. Le masse dell'utente dovranno essere collegate ad un impianto di terra differente da quello utilizzato per il collegamento a terra del neutro dell'ente distributore.

Alimentazione mediante fornitura esistente: L'impianto di messa a terra del cantiere sarà unico e sarà realizzato utilizzando il dispersore ed il nodo equipotenziale esistenti. L'impianto di terra comprenderà:

- dispersori verticali infisso nel terreno, di lunghezza minima 1,5m ed in profilato o tubolare con spessore non inferiore a quanto previsto dalla norma CEI 64-8;
- dispersori orizzontali interrati ad una profondità minima di 0,5m in treccia o corda di rame con sezione non inferiore a quanto previsto dalla norma CEI 64-8;
- nodo di terra di dimensioni tali da permettere il collegamento di tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali;
- conduttori equipotenziali utilizzati per il collegamento delle masse estranee a terra, delle masse tra loro o delle masse alle masse estranee; conduttori di protezione utilizzati per il collegamento delle masse a terra.

Le apparecchiature in classe II (doppio isolamento) sono sprovviste di morsetto di terra e non dovranno essere collegate a terra. I conduttori di protezione utilizzati per il collegamento dei quadri elettrici di cantiere al nodo di terra dovranno essere dimensionati in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8. La Ditta incaricata



della realizzazione dell'impianto di terra avrà cura di rilasciare apposita dichiarazione di conformità, così come previsto dalla Legge 38/08 e smi. Andranno rispettati tutti i requisiti fondamentali previsti dalle norme CEI per l'impianto di messa a terra, in particolare le strutture metalliche delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni, situate all'aperto saranno collegati elettricamente a terra. Tali collegamenti saranno realizzati nell'ambito dell'impianto generale di messa a terra. Le parti metalliche, delle macchine e degli impianti elettrici, soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate a terra. Il datore di lavoro dovrà denunciare entro trenta giorni dalla messa in servizio l'impianto di terra secondo quanto prescritto dal DPR 462/01. Il certificato di conformità, nonché gli esiti delle verifiche periodicamente compiute saranno tenuti presso la sede del cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

### **8.2.8 Impianto di Betonaggio**

Da valutare da parte dell'impresa l'eventuale installazione

#### **Note in caso di installazione:**

È necessario che gli organi di trasmissione del moto (cinghie, catene, pulegge, rulli di corsa e rinvio di nastri trasportatori, catenarie, guide o binari di scorrimento delle attrezzature di caricamento, la vasca stessa, ecc..) siano efficacemente protetti contro il contatto accidentale mediante idonei carter, parapetti distanziatori o altri dispositivi di sicurezza.

Anche il raggio raschiante di carico degli inerti deve essere protetto, per esempio mediante installazione di una funicella a strappo che ne arresti il moto se sollecitata e da barre distanziatrici presso le pulegge esterne di rinvio della catenaria.

Il raggio d'azione della catenaria deve anche essere delimitato opportunamente (paletti e catenelle con cartelli di pericolo).

Presso il posto di lavoro dell'operatore (da cui deve essere visibile tutta la zona di lavoro della macchina) ed in punti opportuni delle macchine devono essere posizionati dei pulsanti di arresto di emergenza.

Se esiste la fossa per la benna essa deve essere protetta contro il rischio di caduta con parapetti; è poi necessario porsi a distanza di sicurezza durante i movimenti della benna (arrivo e partenza). I posti di lavoro (generalmente sopraelevati) devono essere raggiungibili in sicurezza, mediante scalette, ripiani, scale fisse di accesso ai silos, ecc. che devono essere dotate di parapetti e gabbie di protezione contro la caduta nel vuoto. Per l'eventuale disotturazione di silos e tramogge, in genere si raccomanda di intervenire solamente dall'esterno. Se è indispensabile accedere in un silos operare con i dovuti criteri di sicurezza per evitare soffocamento o seppellimento (attrezzature ferme, preventiva aerazione, illuminazione adeguata, assistenza di colleghi dall'esterno con uso di cintura di sicurezza ed altri DPI ecc..).

La macchina deve essere collegata a terra mediante il cavo di alimentazione che deve comprendere il conduttore giallo-verde: "la terra". A protezione della linea di alimentazione della macchina, contro i contatti indiretti, deve essere installato un interruttore magnetotermico-differenziale con soglia di massima di intervento non superiore a 30 mA (tipo "salvavita").

A bordo macchina, per la protezione contro le sovracorrenti, deve essere installato un interruttore magnetotermico o fusibili (entrambi opportunamente dimensionati). I componenti elettrici esterni (motore,

interruttore, scatole di derivazione, prese a spina, ecc..) per la presenza di polvere ed umidità devono avere un grado di protezione adeguato (almeno IP 55) in quanto il lavaggio della macchina viene fatto con getti d'acqua. Usare cavi flessibili (es. tipo H07 RN-F) resistenti all'acqua ed all'abrasione. Per l'alimentazione posare preferibilmente i cavi in idonea posizione fissa lungo tracciati che non li esponga a danneggiamenti (autocarri, gru, ecc..). I componenti elettrici non devono essere rotti o fessurati, i pressacavi devono essere idonei e ben posizionati. Le prolunghe "giuntate" e "nastrate" o con prese a spina o adattatori di uso "civile" per la probabile presenza di acqua sono estremamente pericolose.

## 9 PREVENZIONE INCENDI

Al fine di minimizzare il rischio di incendio e di esplosione sarà cura dell'impresa produrre delle planimetrie aggiornate delle aree di cantiere e di deposito con individuata anche la posizione del deposito delle bombole in pressione e dei serbatoi di combustibile.

### 9.1 Sostanze infiammabili

Le Imprese faranno uso di sostanze facilmente infiammabili ma in quantità inferiori ai limiti per i quali i relativi depositi richiedono autorizzazione e controllo VV.FF.

L'Impresa farà uso delle seguenti sostanze:

- benzina;
- gasolio;
- acetilene;

Se nel cantiere sono conservati prodotti intrinsecamente soggetti a rischio d'incendio o d'esplosioni (ad esempio, bombole di gas compresso o resine per lavorazioni particolari) va redatto un elenco delle lavorazioni che presentano il rischio d'incendio per il tipo di materiali impiegati o per le condizioni e gli ambiti in cui vengono svolte:

- corto circuito elettrico;
- saldature, taglio con cannello ossi – propanico;
- giunzione di guaine bituminose con riscaldamento a fiamma di gas propano, ecc.;
- rifornimento di carburante alle attrezzature e mezzi operativi.

Le principali modalità applicative della prevenzione incendi da attuarsi da parte dell'Impresa si incentrano su due aspetti fondamentali:

- evitare l'insorgenza dell'incendio;
- limitarne le conseguenze.

Per raggiungere il primo aspetto l'impresa dovrà adottare le seguenti misure di prevenzione:

- limitare il più possibile il carico d'incendio;
- conservare secondo le opportune modalità tutti i materiali infiammabili o a rischio di esplosione riparati dall'azione diretta del sole o di fonti di calore, protetti da urti accidentali o da cadute.
- portar via dal cantiere alla fine di ogni turno lavorativo tutti i materiali altamente infiammabili quali carburanti, vernici, ecc. o attrezzature quali bombole di gas. Nessun quantitativo potrà essere stoccato nel locale attrezzi;
- impedire ai propri operai di fumare in presenza di lavorazioni ad alto rischio incendio o in prossimità di aree di stoccaggio di materiali;
- realizzare gli impianti di cantiere a regola d'arte;
- non utilizzare attrezzi, utensili e macchinari con parti elettriche deteriorate;
- non sovraccaricare prese e cavi elettrici, con spine multiple, ecc.;
- non effettuare lavori di saldatura fuori delle aree predisposte; in particolare prima di effettuare saldature elettriche accertarsi che non vi siano materiali combustibili che possano essere raggiunti da scintille, se necessario procedere all'allontanamento ovvero alla predisposizione di schermi resistenti al fuoco.

Per ottenere la limitazione delle conseguenze di un incendio l'impresa dovrà adottare le seguenti misure di protezione passiva e attiva:

protezione passiva

- mantenere sempre sgombre le vie di esodo e di circolazione all'interno del cantiere (procedendo tempestivamente e continuamente allo smaltimento dei materiali di risulta ed evitando di accumulare elevate quantità di materiali da costruzione ingombranti) anche per consentire il facile accesso ai mezzi di soccorso;
- segnalare in modo chiaro tali vie di esodo;
- adottare adeguate distanze di sicurezza; utilizzare materiali con buona reazione al fuoco.

protezione attiva

- prevedere in cantiere un numero di estintori (preferibilmente a polvere, utilizzabili per incendi di classe A-B-C-D) in relazione alle caratteristiche e alla estensione dell'area lavorativa;
- prevedere almeno alcuni estintori carrellati a polveri da 30 kg;
- prevedere estintori a polveri da 12 kg;
- prevedere estintori da 5 kg a CO<sub>2</sub>
- collocare gli estintori in posizione ben visibile; si tenga conto che l'azione dell'estintore dura poche decine di secondi e quindi ha lo scopo di soffocare un principio di incendio e non certo quello di fermare un incendio di proporzioni già vaste; in ogni caso, per ottenere il massimo effetto, l'azione dell'estintore va diretta verso la base della fiamma;
- rispettare la regolare manutenzione degli estintori con periodicità almeno semestrale effettuata da ditta specializzata.
- dare precise istruzioni per la gestione delle emergenze incendio e per l'operatività della squadra antincendio: in cantiere deve essere sempre presente un addetto, il cui nominativo va segnalato dall'impresa al C.S.E., con specifica formazione antincendio prevista dal D.M. 10/3/98. (Vedi Dichiarazioni da fornire alla committente).

Note:

- a) l'Appaltatore deve assicurarsi che il personale incaricato del trasporto maneggio e uso delle bombole sia a conoscenza dei pericoli derivanti dall'uso dei gas e della relativa attrezzatura;
- b) le bombole devono presentare regolare marcatura con: nome del gas, nome della ditta costruttrice della bombola, data di fabbricazione, data di collaudo, pressione di esercizio volume;
- c) non si possono usare bombole senza gli opportuni contrassegni;
- d) durante il trasporto fornire le bombole di opportuni cappellotti che non devono mai essere rimossi durante la manovra della valvola;
- e) se inutilizzate le bombole devono stare negli appositi locali;
- f) i filetti e i regolatori di pressione devono essere in buone condizioni;
- g) si devono usare solamente bombole provviste di un riduttore di pressione adeguato;
- h) dopo l'uso si devono chiudere le valvole delle bombole;
- i) prima di collegare il regolatore alla bombola aprire poco la valvola per allontanare la polvere che potrebbe ostacolare lo scarico;
- j) in caso di perdita della bombola chiudere immediatamente e portare in luogo sicuro;

- k) tenere separate le bombole vuote da quelle cariche;
- l) non appoggiare le bombole facendo gravitare il peso sulla valvola;
- m) le bombole cariche vanno tenute in posizione verticale e fissate in modo sicuro;
- n) non sistemare dove ostacolano il traffico se ciò non è possibile si devono prevedere appositi segnali;
- o) non lasciare le bombole al sole o in prossimità di fonti di calore;
- p) in caso di incendio portare le bombole immediatamente in luogo sicuro;
- q) non mettere a contatto con materiali corrosivi;
- r) non usare le bombole come supporti (rulli...);
- s) lasciare le bombole in luoghi aerati per evitare l'accumulo di gas;
- t) non mettere le bombole in scantinati o in luoghi che non possono essere evacuati velocemente;
- u) il gas delle bombole sarà usato solo per lo scopo cui è destinato;
- v) anche se le bombole sono vuote chiudere sempre le valvole;
- w) le tubazioni usate per impianti a gas di taglio e saldatura dovranno essere adatte al gas per cui sono usate;
- x) le tubazioni vanno controllate prima dell'uso tenute in perfette condizioni ingrassate oliate e non devono essere forzate in tiro.

## 9.2 Estintori presenti in cantiere

In cantiere saranno presenti quindi i seguenti estintori:

tipo di estintore

da 30 kg a polvere

da 12 kg a polvere

da 5 kg a CO<sub>2</sub>

localizzazione in cantiere

nei Campi Base, Aree Operative e di Supporto

a rotazione sulle varie macchine di cantiere e in dotazione agli addetti che compiono lavorazioni di saldatura, giunzioni di guaine bituminose ecc....

nelle baracche uffici

Note:

- a) gli spazi intorno ai luoghi di potenziale pericolo non devono essere ostruiti e non possono essere usati per il deposito di materiali
- b) deve essere sempre previsto l'accesso a tali spazi per permettere il passaggio dei veicoli di emergenza
- c) deve sempre essere permesso l'accesso dei mezzi antincendio
- d) i materiali combustibili e infiammabili dovranno essere immagazzinati negli appositi locali distanti dagli uffici e dalle zone di lavoro
- e) dove NON è vietato fumare si devono prevedere dei contenitori per i mozziconi
- f) i contenitori per carta e rifiuti devono essere in materiale non combustibile.
- g) I liquidi infiammabili devono essere immagazzinati e trasportati in appositi contenitori con chiara indicazione del contenuto
- h) gli estintori devono essere in regola con la normativa e i controlli periodici
- i) gli appaltatori devono eseguire la formazione del personale in caso di incendio

## 10 ATTREZZATURE DI CANTIERE

### 10.1 Sintesi delle attrezzature utilizzate in cantiere

In cantiere saranno utilizzate le attrezzature di proprietà dell'Impresa, nel numero necessario per garantire gli indici di produttività analizzati per il rispetto dei tempi contrattuali.

Si riporta di seguito l'elenco indicativo e non esaustivo delle principali attrezzature necessarie:

autocarri e autoarticolati, autocarri con cassoni e pianali, furgoni, dumper, spazzatrici, spandisabbia, mezzi spandiemulsione, mezzi decespugliatori, escavatori; bobcat, terne, pale gommate e cingolate, escavatore con martello demolitore, macchina per diaframmi, palificatrice e macchina micropali, rullo gommato, rullo da asfalto, fresatrici, macchine tagliasfalto, grader, vibrofinitrice, betonpompa, autobetoniera, pompe autocarrate, vaglio mobile, frantoio mobile, lavar ruote, pese, autogru anche di grossa portata, sega elettrica; martelli demolitori; macchina per jet grouting; compressore; macchina piegaferri; utensili manuali isolati; utensili manuali; gruppo elettrogeno ecc..

#### Note:

- a) i veicoli e le relative attrezzature devono essere mantenuti in condizione di perfetta efficienza di sicurezza per la circolazione e devono corrispondere ai tipi previsti dalla legge; ogni macchinario deve essere conforme al DPR. n. 459 del 24 luglio 1996, ben ancorato, correttamente montato e utilizzato, mantenuto in buono stato sulla base delle istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposto a verifiche periodiche effettuate da personale qualificato. Le macchine devono essere dotate di un libretto in cui registrare gli interventi di manutenzione. Rientrano in questo ambito la documentazione relativa agli impianti di sollevamento (ex. libretto di omologazione, verifiche sulle parti componenti e sullo stato di conservazione, ecc..), il libretto di omologazione per i recipienti in pressione ( $V > 25$  l), e così via;
- b) gli autisti devono essere addestrati e competenti e possedere, se necessario, la patente di guida prevista per mezzi particolari e l'operatore deve poter controllare dal suo posto di comando il funzionamento dell'impianto per visione diretta;
- c) le sponde laterali e di coda dei cassoni devono essere sempre applicate e chiuse in modo sicuro;
- d) i veicoli i carichi e i rimorchi eventuali devono essere caricati in modo tale da evitare cadute o spostamento del carico
- e) i carichi e i rimorchi fuori sagoma vanno segnalati come dal vigente codice della strada
- f) le persone vanno trasportate solo da mezzi appositamente destinati a tale scopo
- g) nessuno dovrà poter o potrà mettere in movimento macchine o macchinari senza averne ricevuta l'autorizzazione scritta dal proprietario
- h) è vietato compiere operazioni di pulizia, manutenzione, riparazione o registrazione su organi in moto;
- i) le macchine devono essere munite di dispositivi atti a ridurre l'esposizione dell'operatore al rumore ed a vibrazioni.
- j) gli organi in movimento delle macchine e le zone limitrofe devono essere protetti e segregati.
- k) le macchine per saldatura del tipo diverso da quelle rotanti saranno complete di trasformatore di isolamento
- l) i cavi elettrici non devono essere danneggiati o riparati con nastratura di fortuna, né possono essere provvisti di morsettiere volanti; quelli posizionati presso le zone di passaggio devono essere



adeguatamente protetti;

- m) gli impianti e le macchine devono essere dotati di messa a terra per la protezione contro i contatti indiretti;
- n) il collegamento alla rete di alimentazione sarà effettuato tramite un proprio interruttore;
- o) gli impianti pneumatici ed idraulici devono essere muniti di appositi dispositivi che evitino i pericoli dovuti a sbalzi di pressione;
- p) le morsettiere delle saldatrici saranno alimentate dal quadro tramite il proprio interruttore e saranno convenientemente protette per evitare il contatto con il personale con le parti in tensione;
- q) le carcasse metalliche devono essere collegate a terra in modo efficace;
- r) ogni volta che il lavoro viene sospeso le macchine devono essere isolate aprendo sia l'interruttore sulla macchina che quello sulla linea di tensione;
- s) per i casi che comportino un rischio imminente per i lavoratori verrà effettuata la sospensione immediata delle attività in corso;
- t) l'impresa sarà tenuta alla redazione di una specifica dichiarazione di conformità, il cui modello è allegato in calce:

#### **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELLE MACCHINE DI CANTIERE ALLE LEGGI**

La sottoscritta Società ..... che effettua i lavori di realizzazione  
.....presso il cantiere sito  
.....

#### D I C H I A R A

- che le seguenti macchine di cantiere (segue elenco: ex. gru di sollevamento, escavatore, ecc....) e/o impianti (segue elenco: ex. generatori, recipienti in pressione, ecc....) sono in regola e conformi ai requisiti contemplati dal DPR 459/96 e che le suddette macchine o impianti sono corredati della pertinente documentazione;
- di sollevare da ogni responsabilità il Committente per eventuali danni che dovessero derivare a persone o a cose a causa del loro impiego;
- che le macchine di cantiere (segue elenco) sono mantenute in perfetto stato di funzionamento;
- che tutte le macchine e gli impianti di cantiere sono manovrate e utilizzate da operatori addestrati e adeguatamente formati.

-----

### **10.2 Attrezzature messe a disposizione dalla stazione appaltante**

Non si prevede alcun mezzo messo a disposizione da parte della stazione appaltante

### **10.3 Attrezzature da noleggiare a cura dell'Impresa**

#### **10.3.1 Noli a caldo (con addetto all'attrezzatura)**

Le attrezzature noleggiate con il relativo manovratore saranno le seguenti:

*attrezzatura:* *Impresa dalla quale è stata noleggiata:* *tel.:*

#### **10.3.2 Noli a freddo (escluso addetto all'attrezzatura)**

Le attrezzature noleggiate saranno le seguenti:

*attrezzatura:* *Impresa dalla quale è stata noleggiata:* *tel.:*

### **10.4 Attrezzature utilizzate dall'Impresa**

#### **Scheda della singola attrezzatura (compilare per ogni singola attrezzatura)**

- Denominazione attrezzatura:
- Identificazione attrezzatura (n. macchina / n. targa / n. telaio):
- Principali rischi e misure preventive: vedi allegati
- Scadenze di manutenzione programmata:

<i>Tipo intervento</i>	<i>Scadenza</i>	<i>Responsabile manutenzione</i>
------------------------	-----------------	----------------------------------

- Manutenzione da effettuarsi presso:  
*Referente principale:* *tel.:*
- Interventi di riparazione e manutenzione straordinaria:  
*Referente principale:* *tel.:*

## 11 VALUTAZIONE DEI RISCHI

I principali rischi riscontrabili nel cantiere oggetto del presente piano possono essere suddivisi in tre categorie:

- a. rischio fisico
  - cadute dall'alto
  - urti, colpi, impatti, compressioni
  - punture, tagli, abrasioni
  - vibrazioni
  - scivolamenti, cadute
  - calore, fiamme
  - radiazioni non ionizzanti
  - freddo
  - elettrici
  - rumore
  - cesoiamento, stritolamento
  - caduta di materiale dall'alto
  - investimento
  - movimentazione manuale dei carichi.
- b. rischio chimico
  - polveri e fibre
  - fumi
  - nebbie
  - getti, schizzi
  - gas e vapori.
- c. rischio cancerogeno/biologico
  - catrame e fumo
  - allergeni
  - infezioni microrganismi
  - amianto
  - olii minerali o derivati.

Per le più significative situazioni di rischio si riportano di seguito delle descrizioni maggiormente esaustive.

### 11.1 Interferenze residue

Eliminando alla fonte ogni singolo rischio preso singolarmente (come descritto nei prossimi capitoli) e compartimentate tutte le aree (come indicato nei capitoli precedenti), in fase di redazione del presente documento non sono riscontrati rischi interferenziali tra le lavorazioni come indicate nel cronoprogramma. Ad ogni variazione di lavorazione o sopraggiunto imprevisto in fase di cantiere, sarà cura del CSE analizzare la situazione esistente e di volta in volta trovare la soluzione più idonea per proseguire i lavori in sicurezza.

In base quindi a quanto pianificato, non vi saranno interferenze residue tra le lavorazioni previste in cantiere se si attuerà tutto quanto indicato in questo documento e rapportandosi anche a quanto analizzato all'interno

del Cronoprogramma, dove le varie lavorazioni omogenee saranno sempre eseguite in spazi distanti e soprattutto in tempi diversi. Vista l'estensione del cantiere e la tipologia dello stesso, non si rilevano criticità in tal senso e vi è molta possibilità di distribuzione delle lavorazioni, senza sovrapposizione delle stesse.

Un elemento importante al fine di limitare ad esempio le occasioni di investimento sarà costituito dalla corretta organizzazione delle aree di cantiere e delle vie di circolazione.

Le condizioni delle vie di transito possono influire sensibilmente sulla sicurezza dei trasporti.

La viabilità interna del cantiere sarà pianificata per evitare qualsiasi incrocio tra i flussi dei mezzi di cantiere impegnati in diverse tipologie di lavorazioni, questo è permesso anche dal fatto che la maggior parte delle aree transitabili è già pressoché completa e vi è la possibilità già all'inizio del cantiere di poter attraversare tutte le aree di lavoro senza nessuna opera aggiuntiva preliminare.

Le principali carenze delle vie di circolazione normalmente riguardano:

- ✓ mancata separazione fra le vie di passaggio pedonale e quelle dei mezzi;
- ✓ rampe con pendenza eccessiva o piste carrabili con fondo stradale instabile e non sicuro;
- ✓ scarsa illuminazione;
- ✓ larghezza insufficiente della sede stradale;
- ✓ segnaletica inadeguata;
- ✓ ristagno di acque;
- ✓ scarsa visibilità su dossi e in prossimità di curve;
- ✓ mancanza di idonee banchine o barriere di protezione;
- ✓ insufficiente manutenzione del fondo stradale e degli apprestamenti per la sicurezza;
- ✓ velocità dei mezzi non ridotta a passo d'uomo;
- ✓ mancato coordinamento e cooperazione fra le imprese proprietarie dei diversi mezzi.

Le carenze sopra evidenziate possono portare a perdita di controllo del mezzo, incidenti con altri mezzi, investimento dei lavoratori. Inoltre, devono essere adottate misure idonee ad impedire l'accesso involontario alle aree e alle piste di cantiere da parte di pedoni e mezzi non autorizzati, anche nei periodi in cui non sono in atto lavorazioni. Per quanto possibile, tali accessi impropri dovranno essere impediti con sbarramenti materiali.

Altri elementi di sicurezza che devono caratterizzare il cantiere e possono eliminare tutte le interferenze residue che si potranno generare non rispettando le prescrizioni ai capitoli seguenti sono:

- ✓ Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività;
- ✓ Utilizzo sempre di indumenti ad alta visibilità;
- ✓ Delimitare e segnalare sempre le zone di intervento a livello di rumorosità elevato e utilizzo obbligatorio nelle vicinanze di otoprotettori;
- ✓ Quando c'è un grosso affollamento di operai, le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica;
- ✓ Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera;

- ✓ Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici;
- ✓ Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri;
- ✓ Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro;
- ✓ L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata;
- ✓ Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

## **11.2 Investimento**

Per caratteristiche del cantiere i rischi di investimento **sono sicuramente preponderanti durante tutte le fasi di lavorazione**, nei tratti adiacenti la viabilità esistente in esercizio ma anche all'interno dei microcantieri, visto il grosso intreccio di mezzi operativi a servizio delle lavorazioni. Le attività per la limitazione dei rischi consistono essenzialmente nell'utilizzo dei DPI e nella posa della segnaletica di sicurezza in conformità al D.L. 10 luglio 2002 e al D.Lgs 81/08.

### **11.2.1 Misure di prevenzione degli addetti**

Posizionamento di cartellonistica, recinzioni e New Jersey in polietilene B/R e/o calcestruzzo a protezione delle lavorazioni adiacenti la viabilità in esercizio e formazione di idonee deviazioni provvisorie, canalizzazioni e sensi unici atti a regolare il traffico che attraversa le varie aree di lavoro. Presenza in casi eccezionali di movieri per l'eventuale ingresso e uscita dei mezzi operativi da aree di lavorazione critiche.

Ogni qualvolta non risultino attuabili le misure di protezione collettiva, si dovranno utilizzare i D.P.I.

### **11.2.2 Dispositivi di protezione individuale**

Tutti i lavoratori esposti al rischio di investimento devono essere muniti di indumenti ad alta visibilità.

### **11.2.3 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Qualora l'infortunato presenti i sintomi gravi da investimento sarà fatto obbligo al personale presente in cantiere di non movimentare per alcuna ragione la persona infortunata fino all'arrivo dei mezzi e del personale di soccorso.

## **11.3 Cadute dall'alto o all'interno degli scavi**

Tale rischio è preponderante durante la realizzazione di tutte le lavorazioni concernenti la costruzione completa delle opere d'arte maggiori e minori, della fognatura e delle risoluzioni interferenze, ma anche in molte altre piccole lavorazioni ritenute marginali che però eseguite in uno stato di carente sicurezza e protezione possono risultare anche fatali per i lavoratori stessi.

In particolare, per lavoro in quota si intende un'attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2 m rispetto ad un piano stabile. Nei casi in cui i lavori temporanei in quota non possano essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo è necessario scegliere le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e

mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri a prescindere dalla modalità specifica dell'incidente:

- ✓ priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;
- ✓ dimensioni delle attrezzature di lavoro confacenti alla natura dei lavori da eseguire, alle sollecitazioni prevedibili e ad una circolazione priva di rischi;
- ✓ scelta del tipo più idoneo di sistema di accesso ai posti di lavoro temporanei in quota in rapporto alla frequenza di circolazione, al dislivello e alla durata dell'impiego. Sistema di accesso che peraltro deve consentire l'evacuazione in caso di pericolo imminente

Si devono inoltre individuare le misure atte a minimizzare i rischi per i lavoratori, insiti nelle attrezzature in questione, prevedendo, ove necessario, l'installazione di dispositivi di protezione contro le cadute.

### **Caduta per sfondamento di copertura (su edifici impianti e/o baraccamenti di cantiere)**

Per quanto attiene a questa specifica modalità di incidente, che costituisce la prima causa di morte per caduta dall'alto, innanzitutto, occorre che sia segnalato adeguatamente, o intercluso, il passaggio degli operatori su coperture non portanti presenti nell'area di lavoro. Si evidenzia la necessità di dotare l'area di lavoro di opportuni piani di camminamento per effettuare i lavori in sicurezza e di disporre impalcati di protezione o reti di sicurezza al di sotto della copertura.

Ove non sia possibile adottare tali misure collettive si rende necessario dotare gli operatori di sistemi di protezione individuali idonei per l'uso specifico, composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente ma conformi alle norme tecniche. Tali sistemi atti a prevenire e ridurre le cadute dall'alto, denominati solitamente dispositivi di protezioni individuale (DPI) anticaduta, possono essere costituiti da:

- ✓ imbracatura del corpo;
- ✓ connettore;
- ✓ cordino;
- ✓ assorbitore di energia;
- ✓ dispositivi retrattili;
- ✓ guide o linee vita flessibili;
- ✓ guide o linee vita rigide;
- ✓ dispositivo di ancoraggio.

In particolare, i sistemi di protezione devono essere assicurati, direttamente o mediante connettore lungo una guida o linea vita, a parti stabili delle opere fisse o provvisorie. A tal proposito, sui 3 edifici impianti in costruzione nel progetto, sarà proprio installata una linea vita fissa in copertura (vedere fascicolo tecnico del fabbricato redatto ai sensi del d.lgs. 81/2008 e s.m.i.).

Per lavorare sui tetti o sulle coperture è necessario predisporre misure di sicurezza specifiche quali:

- ✓ adeguati sistemi di accesso dall'esterno (es. ponteggi) in assenza di un accesso sicuro dall'interno;
- ✓ opere provvisorie a protezione della caduta verso l'esterno (es. ponteggi, parapetti prefabbricati, reti sicurezza, ecc.) oppure se è possibile, effettuare i lavori dall'interno di piattaforma di lavoro elevabile;
- ✓ dispositivi di protezione individuali (DPI) anticaduta qualora, per motivi tecnici-organizzativi, non sia possibile adottare dispositivi di protezione collettiva quali opere provvisorie.



Per quanto riguarda il sistema di accesso e di posizionamento mediante funi alle quali il lavoratore è direttamente sostenuto sarà ammesso soltanto in circostanze in cui, previa analisi e valutazione del rischio, il lavoro possa essere effettuato in condizioni di sicurezza e l'impiego di un'altra attrezzatura di lavoro considerata più sicura non sia giustificato dalla breve durata di impiego e dalle caratteristiche esistenti dei siti che non possono essere modificate. I dispositivi di protezione collettiva contro le cadute potranno presentare interruzioni soltanto nei punti in cui sono presenti le scale. Nel caso in cui l'esecuzione di un lavoro particolare richieda l'eliminazione temporanea di un dispositivo di protezione collettiva contro le cadute, sarà necessario adottare misure di sicurezza equivalenti ed efficaci. Una volta terminato il lavoro, i dispositivi di protezione collettiva contro le cadute dovranno essere ripristinati. Ovviamente i lavori temporanei in quota saranno eseguiti solamente se le condizioni meteorologiche non mettono in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori.

### **Caduta da scale portatili**

Le scale portatili, che nei casi maggiori registrati dai vari sistemi di sorveglianza in cantiere presentano un problema di adeguatezza all'uso specifico, devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego. Esse devono inoltre essere provviste di: dispositivi antisdrucchiolevoli alle estremità inferiori dei due montanti e di ganci di trattenuta o dispositivi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

Quando l'uso delle scale, per la loro altezza o per altre cause, comporti pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona. Si evidenzia poi la necessità di utilizzare scale appropriate alla natura del lavoro da svolgersi (con riferimento alla quota, alla pendenza dei luoghi e alla durata).

Utilizzare una scala a pioli quale posto di lavoro in quota, solo nei casi in cui l'uso di altre attrezzature di lavoro considerate più sicure non è giustificato a causa del limitato livello di rischio e della breve durata di impiego oppure delle caratteristiche esistenti dei siti che non si possono modificare. È obbligatorio indossare calzature ad uso professionali.

### **Caduta da ponteggi ed impalcature fisse**

Utilizzo a perimetro degli imbocchi oppure in prossimità delle spalle e dei muri delle opere maggiori di ponteggi costruiti a regola d'arte secondo il relativo manuale di montaggio, uso e manutenzione.

Per impedire l'accadimento di questo tipo di infortuni si devono predisporre le attrezzature di lavoro in quota dotandole di tutti gli elementi di protezione. Nelle fasi di montaggio/smontaggio dei ponteggi fare riferimento al PIMUS (Piano di montaggio, uso e smontaggio di un ponteggio).

Il personale addetto all'installazione di ponteggi deve ricevere un'adeguata formazione mediante la partecipazione ad uno specifico corso teorico pratico di cui deve essere acquisita attestazione.

Riguardo alla scelta dei dispositivi di protezione da inserire nel PIMUS, ovvero da utilizzare durante il montaggio e lo smontaggio, ai sensi dell'art. 75 i DPI anticaduta devono essere impiegati solo quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

Se ne deduce che sui sistemi a telai prefabbricati, i parapetti devono essere preferiti ai DPI anticaduta che invece trovano un impiego più frequente sui telai a tubi e giunti che vengono montati in configurazioni atipiche.

A tal fine, raccomandabile è l'utilizzo di ponteggi che prevedono il montaggio in sicurezza dei parapetti dall'impalcato sottostante.

### **Caduta da mezzi di sollevamento o per lavori in quota**

Al fine di ridurre l'accadimento di incidenti relativi a questa specifica modalità di infortunio (es. piattaforme elevabili, automezzi per la lavorazione in quota, by-bridge ecc.), si rende necessario un riferimento all'ottemperanza dei principali obblighi di formazione e di addestramento del lavoratore e del datore di lavoro nell'utilizzo di macchinari.

Tutti i lavoratori che utilizzano i mezzi di sollevamento devono essere muniti di cinture di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, comprendenti una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1,50 m e terminanti in un gancio di sicurezza del tipo a moschettone. Tali DPI, durante ogni operazione eseguita sui mezzi di sollevamento, dovranno sempre essere fissate ai dispositivi di ritenuta che ogni mezzo avrà in dotazione (vedasi manuale d'uso dei vari mezzi).



Infine, è utile richiamare il fatto che, ai sensi dell'art. 77 del d.lgs. 81/2008, è necessario mantenere in efficienza i DPI (cinture di sicurezza, caschi, ecc.) nel corso del tempo, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie secondo le indicazioni fornite dal fabbricante con il foglio informativo, nonché, ancora una volta, assicurare ai lavoratori una formazione adeguata ed uno specifico addestramento all'uso corretto dei dispositivi.

#### **11.3.1 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Qualora l'infortunato presenti i sintomi gravi da caduta dall'alto sarà fatto obbligo al personale presente in cantiere di non movimentare per alcuna ragione la persona infortunata fino all'arrivo dei mezzi e del personale di soccorso. Nei casi meno gravi si potrà procedere al rapido accompagnamento dell'infortunato al Pronto Soccorso più vicino.

#### **11.4 Caduta di materiale dall'alto e a fondo scavo**

Questo rischio è presente ogni volta che si transita o lavora al di sotto di carichi sospesi nel raggio d'azione di apparecchi di sollevamento e al di sotto delle opere d'arte maggiori e minori in progetto, nonché all'interno di tutti gli scavi profondi.

Nelle eventuali operazioni di disaggio e posa dei rivestimenti provvisori e definitivi, con lavoro in quota, per eliminare le parti di roccia pericolanti e successivamente effettuare la posa delle parti di rivestimento, si devono

impiegare attrezzature di lavoro adatte, come escavatori muniti di scarificatore, martelli pneumatici di portata sufficiente, piccole gru, piattaforme di lavoro elevabili (PLE) e apparecchi portatili. In particolare, per evitare il pericolo di schiacciamento di persone tra la piattaforma di lavoro elevabile (PLE), usata per il lavoro in quota, e la volta, il comando del «cestello» deve essere installato direttamente nella piattaforma e per proteggere dalla caduta di sassi le persone a bordo del «cestello», nel tratto di galleria non ancora consolidato vanno impiegate piattaforme elevabili con un «cestello» di lavoro munito di un tetto di protezione solido che copra almeno una parte della sua superficie della piattaforma di lavoro.

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose dovranno essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Sui fronti scavo molto profondi saranno posti dei teli di trattenuta per evitare il franamento e il dilavamento dello stesso evitando così il pericolo di caduta/ciotoli al fondo scavo.

Per tutti i lavori in altezza i lavoratori dovranno assicurare gli attrezzi di uso comune ad appositi cordini o deporli in appositi contenitori.

### **11.5 Ribaltamento**

Nella conduzione di automezzi di cantiere, ingresso negli scavi o nel sollevamento meccanico di carichi, si può verificare il ribaltamento del mezzo con il rischio di schiacciamento di persone estranee o dello stesso operatore. Le cause principali che portano i mezzi di cantiere all'instabilità si verificano quando essi sono in movimento. Le cause principali, che possono provocare il ribaltamento, sono:

- ✓ il sovraccarico;
- ✓ lo spostamento del baricentro;
- ✓ i percorsi accidentati ed eventuali ostacoli.

La perdita dell'equilibrio in senso trasversale non può essere causata dal carico, ma solo da una manovra sbagliata: la più frequente è costituita dall'errore di frenare il mezzo, mentre esso sta percorrendo una traiettoria curvilinea. Tanto più alto è il baricentro del mezzo, tanto più facilmente esso si può ribaltare, per cui, soprattutto durante la marcia in curva, sia a vuoto che a carico, è assolutamente necessario procedere con prudenza ed evitare brusche manovre.

Tutti i mezzi con rischio di ribaltamento devono essere dotati di cabina ROPS (Roll Over Protective Structure), cioè di una cabina progettata e costruita con una struttura atta a resistere a più ribaltamenti completi del mezzo.

Occorre effettuare sempre un sopralluogo sulle aree da percorrere, controllandone la stabilità, la assenza di impedimenti e valutando che le pendenze da superare siano al di sotto delle capacità del mezzo.

Adeguare tutte le attrezzature mobili, semoventi o non semoventi, e quelle adibite al sollevamento di carichi, con strutture atte a limitare il rischio di ribaltamento, e di altri rischi per le persone, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 81/08.

## **11.6 Demolizioni**

### **11.6.1 Rischio, tecniche e danni potenziali**

Le demolizioni facenti parte del presente progetto consistono principalmente nella demolizione parziale di parti di piccole opere esistenti, stradali e idrauliche che vanno risistemate e adattate all'inserimento del nuovo progetto, nonché la demolizione degli strati superficiali della pavimentazione dei vari tratti esistenti che si intersecano col progetto.

Tali demolizioni, per gran parte avverranno in luoghi aperti e distanti da altre costruzioni, pertanto, non si ravvisa la necessità di particolari misure di segregazione o puntellazione da indicare nella presente relazione. Per le piccole demolizioni localizzate invece si farà uso di martelli pneumatici manuali e idonei DPI (maschera, elmetto, occhiali, otoprotettori, guanti e scarpe).

### **11.6.2 Misure di prevenzione e protezione**

Sia per le demolizioni da affrontare in appalto, che nel caso si debbano affrontare grosse demolizioni non previste in fase progettuale, dovrà in primo luogo essere redatto da un ingegnere abilitato il "Piano di demolizione" dell'opera in oggetto, per poter operare in sicurezza con escavatori o altri mezzi d'opera senza il pericolo di caduta di materiali dall'alto e crolli improvvisi.

Quando si svolgeranno le fasi relative alla demolizione sulle strutture si avrà il compito di segregare le parti oggetto di intervento mediante recinzione realizzata con rete plastica stampata e di vigilare perché personale non addetto alle lavorazioni si trovi a transitare o ad operare nelle aree coinvolte dalle lavorazioni di demolizione.

I materiali di risulta derivanti dalle operazioni di demolizione dovranno essere allontanati in contemporanea all'esecuzione dei lavori al fine di evitare accumuli impropri di materiale.

Durante le lavorazioni di demolizione uno dei rischi maggiori presente è quello inerente il rumore e le polveri. Sono considerati come strumenti di protezione, particolarmente importanti nell'organizzazione del cantiere di demolizione i dispositivi atti a:

- evitare il franamento dei materiali;
- evitare il cedimento o la rovina di parti o di complessi di fabbricato in prossimità delle lavorazioni;
- evitare la dispersione di polveri, rumore, vibrazioni, schegge, gas, fumi, liquidi, materiali solidi tossici o nocivi ed ogni altro agente di rischio noto, al di sopra dei limiti previsti dalle disposizioni vigenti;
- evitare la caduta dall'alto di macerie o d'attrezzature o parti di esse;
- evitare la frequentazione del cantiere da parte di persone non autorizzate;
- segnalare la presenza di carichi sospesi, di mezzi o impianti in movimento, di pericoli generici in atto, di possibili folgorazioni elettriche, di presenza di materiali infiammabili ed esplosivi;
- segnalare la presenza di percorsi obbligati;
- permettere una protetta ed ergonomica azione produttiva da parte degli operatori del cantiere.

## **11.7 Vibrazioni**

Il rischio di vibrazione è presente durante le demolizioni, le fresature, la realizzazione di nuova pavimentazione, la realizzazione delle opere d'arte maggiori e minori e la posa di barriere di sicurezza, nonché durante le vibrazioni dei getti di cls.

### **11.7.1 Misure di prevenzione degli addetti**

Prima dell'attività valutare se sia possibile effettuare la stessa lavorazione senza ricorrere ad attrezzature e/o utensili comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza. Tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e sottoposti a sorveglianza sanitaria. Se del caso, deve essere analizzata l'opportunità di istituire una rotazione tra gli addetti.

### **11.7.2 Dispositivi di protezione individuale**

Guanti imbottiti.

### **11.7.3 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Il rischio principale per i lavoratori che utilizzano utensili ad aria compressa o ad asse flessibile è quello dei danni articolari e delle nevralgie croniche. In alcuni casi, all'aumentare delle frequenze, possono riscontrarsi distonie neurovegetative e danni circolatori.

### **11.7.4 Sorveglianza sanitaria**

Specificata, obbligatoria per tutti i lavoratori interessati, con periodicità annuale se non diversamente disposto dal medico competente.

## **11.8 Ustioni**

Tale pericolo è presente durante i lavori di saldatura, posa di guaine a caldo, durante la realizzazione delle finiture in galleria e nella posa delle nuove barriere di sicurezza, nonché in tutte le lavorazioni che prevedono l'utilizzo di materiali ad alta temperatura. Tale rischio potrebbe anche essere presente durante la posa della segnaletica verticale.

### **11.8.1 Misure di prevenzione degli addetti**

#### **Prima dell'attività**

tutti i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività e sottoposti a sorveglianza sanitaria.

#### **Durante l'attività**

mettere in atto tutti gli accorgimenti per evitare i contatti con il materiale pericoloso.

### **11.8.2 Dispositivi di protezione individuale**

guanti imbottiti, indumenti protettivi per l'intera superficie del corpo e calzature antinfortunistiche.

### **11.8.3 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Qualora l'infortunato dovesse presentare ustioni di notevole entità, innanzitutto occorre farlo respirare quanto meglio possibile slacciando gli indumenti e si devono coprire le parti offese con garza sterile, se le condizioni appaiono gravi si potrà intervenire con iniezioni di canfora e caffeina e organizzare l'immediato trasferimento in centri sanitari autorizzati per il trattamento di ustioni gravi.

Se dovessero presentarsi piccole bruciature localizzate sarebbe opportuno pulire la parte interessata, applicare la pomata anti-ustioni, fasciare con garza e trasportare l'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso.

Le scottature che si presentano con arrossamento e qualche flittena (bolla) devono essere medicate applicando il preparato anti-ustione, coprendo con garza sterile e fissando con striscioline di cerotto.

## **11.9 Esplosioni e incendio**

### **11.9.1 Misure di prevenzione per gli addetti**

#### **Prima dell'attività'**

In fase di pianificazione del cantiere è necessario effettuare una analisi del rischio di incendio.

Devono essere individuate le concentrazioni di prodotti infiammabili e le possibili cause di accensione e deve essere preparato un piano generale di prevenzione al fine di rendere minimo il rischio di incendio.

In tutti i luoghi di lavoro soggetti al controllo dei Vigili del Fuoco è necessario verificare l'esistenza della documentazione prevista (C.P.I.) ed assicurarsi del corretto funzionamento degli eventuali sistemi di estinzione presenti (idranti, estintori, etc.).

Gli ambienti nei quali esiste il rischio di incendio o di esplosione devono essere chiaramente delimitati e identificabili e corredati della idonea segnaletica (es.: divieto di fumare e di usare fiamme libere).

Tutto il personale presente, gli addetti alla lavorazione e gli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, di evacuazione e di pronto soccorso devono essere informati, formati ed addestrati rispettivamente sulla esistenza dell'area a rischio e sulle norme di comportamento da adottare, sulle corrette modalità di svolgimento dell'attività, sulle misure di pronto intervento da attivare in caso di necessità.

#### **Durante l'attività**

La scelta delle attrezzature a carica esplosiva, elettriche, meccaniche o comunque capaci di costituire una fonte di ignizione, da utilizzare per le lavorazioni negli ambiti precedentemente descritti, deve essere effettuata in maniera da risultare compatibile con l'ambiente nel quale si opera. Le stesse devono essere correttamente impiegate e mantenute in conformità alle indicazioni del fabbricante. Nelle lavorazioni dove è previsto l'impiego di fiamme libere o di altre sorgenti di ignizione è necessario allontanare e/o separare e/o proteggere le strutture, i materiali e le sostanze infiammabili poste nelle vicinanze.

Deve essere prevista e resa possibile l'evacuazione dei lavoratori: le vie di esodo dovranno comunque essere indicate mediante apposita segnaletica di sicurezza e dovranno essere previsti e mantenuti in buone condizioni idonei sistemi di allarme per avvisare tutti gli addetti.

In tutte le lavorazioni a rischio di incendio è indispensabile tenere a portata di mano mezzi di estinzione adeguati (secchio di sabbia, estintore a polvere, etc.).



Tutti gli addetti devono indossare i DPI idonei alla lavorazione (calzature di sicurezza con suola termica, guanti, indumenti protettivi, maschera per la protezione del volto).

### **11.9.2 Dispositivi di protezione individuale**

calzature di sicurezza, guanti, abbigliamento protettivo, elmetto, maschera per la protezione del viso, dispositivi di protezione per le squadre di emergenza (autorespiratori, abbigliamento ignifugo, etc.).

Nei prossimi paragrafi verranno esaminate le tecniche d'intervento per l'impiego degli estintori portatili, cioè l'insieme degli accorgimenti, dettati dall'esperienza e anche dal buon senso, che servono a rendere ottimale un'azione di estinzione e che possono variare a seconda del tipo di estintore usato.

### **11.9.3 Regole generali per l'impiego degli estintori portatili**

Qualunque sia l'estintore e contro qualunque fuoco l'intervento sia diretto è necessario attenersi alle istruzioni d'uso dell'estintore.

**Operare a giusta distanza per colpire il fuoco con un getto efficace.** Questa distanza può variare a seconda della lunghezza del getto consentita dall'estintore, entro i valori di 3 e 10 m. Inoltre, va tenuto presente che all'aperto è necessario operare ad una distanza ridotta, quando in presenza di vento si possono verificare dispersioni del getto, adottando la tecnica sottoindicata.

Dirigere il getto di sostanza estinguente alla base delle fiamme.

**Non attraversare con il getto le fiamme**, nell'intento di aggredire il focolaio più grosso, ma agire progressivamente, cercando di spegnere le fiamme più vicine per aprirsi così la strada per un'azione in profondità.

**Una prima erogazione a ventaglio di sostanza estinguente** può essere utile con alcune sostanze estinguenti a polvere **per poter avanzare in profondità e aggredire da vicino il fuoco.**

**Non sprecare inutilmente sostanza estinguente**, soprattutto con estintori di capacità non molto elevata: adottare pertanto, se consentito dal tipo di estintore, una erogazione intermittente.

**Nel caso di incendio all'aperto in presenza di vento, operare sopra vento rispetto al fuoco**, in modo che il getto di estinguente venga spinto contro la fiamma anziché essere deviato o disperso.

**Non dirigere mai il getto contro le persone, anche se avvolte dalle fiamme**, l'azione delle sostanze estinguenti sul corpo umano, specialmente su parti ustionate, potrebbe fra l'altro provocare conseguenze peggiori delle ustioni (vedi ad esempio l'azione refrigerante dell'anidride carbonica e l'azione fisicochimica delle polveri e degli idrocarburi alogenati); è preferibile in questo caso ricorrere all'acqua oppure al ben noto sistema di avvolgere la persona in coperte o indumenti (\*).

*(\*) L'uso della coperta di lana per estinguere il fuoco degli abiti di una persona è opportuno solo quando non è disponibile a portata di mano un'adeguata quantità di acqua da gettare sul fuoco.*

*Esistono anche apposite coperte antincendio di varie dimensioni che erano fatte in tessuto di amianto e che ora generalmente sono in tessuto di fibra minerale o di vetro. L'azione estinguente della coperta è tipicamente di soffocamento e perché sia efficace senza arrecare danno a chi la usa è richiesto un certo addestramento nella fase di avvicinamento al fuoco e nel momento di ricoprimento del focolare che ovviamente deve essere di dimensioni modeste. Di conseguenza non è programmabile l'uso della coperta per intervento generico in ambiente di lavoro industriale o di ufficio, ma può essere previsto come eventuale intervento sulle persone in ambiente domestico.*

Nell'uso dell'estintore si deve adottare un "modo di erogare" tale da ottenere dalla sostanza estinguente impiegata il massimo rendimento.

#### **11.9.4 Estintori idrici**

Con gli estintori idrici è necessario sfruttare, oltre al potere raffreddante dell'acqua, anche la violenza del getto che agisce per separazione sul combustibile. Bisogna quindi insistere sullo stesso punto sino ad ottenere lo spegnimento e poi procedere oltre. Si può adottare un'erogazione a ventaglio solo con estintori molto grossi.

#### **11.9.5 Estintori ad anidride carbonica**

Per sfruttare a fondo l'azione di raffreddamento e di soffocamento dell'anidride carbonica nei fuochi di classe A è bene insistere con il getto su una zona del fuoco, sino allo spegnimento, per poi procedere oltre. Negli incendi di classe B (liquidi in fiamme) conviene cercare di avvolgere tutto il combustibile con una nuvola di gas procedendo sul fronte del fuoco verso l'interno con particolare attenzione alle riaccensioni. In ogni caso è consigliabile continuare l'erogazione per un certo tempo dopo lo spegnimento, per raffreddare in profondità il combustibile ed impedire eventuali riaccensioni.

#### **11.9.6 Estintori a polvere**

Per gli estintori a polvere il modo di erogazione varia a seconda che si tratti un fuoco di classe A oppure di classe B.

Utilizzando la polvere per fuochi di classe A, il getto va diretto con insistenza su un punto del fuoco; solo dopo aver estinto le fiamme si può battere un altro punto, e così via sino alla totale estinzione.

Quando la polvere è usata su fuochi di classe B (liquidi in fiamme), si dovrà invece permettere l'espansione della stessa in superficie: si consiglia una erogazione meno localizzata della precedente o addirittura a ventaglio, procedendo su tutto il fronte del fuoco verso l'interno facendo molta attenzione alle riaccensioni. Nel caso di liquidi che scorrono in pendenza, si attacca il fuoco iniziando dal punto più basso e si risale la corrente fino alla bocca di emissione del liquido.

#### **11.9.7 Intervento contemporaneo di due o più estintori**

Tutti gli estintori impiegati devono risultare adeguati al tipo di fuoco, anche se non necessariamente uguali fra loro: anzi l'azione coordinata dei due estinguenti diversi risulta in vari casi la più valida. Si può avanzare in un'unica direzione mantenendo gli estintori affiancati a debita distanza oppure si può agire da diverse angolazioni. Intervenendo con questo secondo modo esiste però il pericolo che il getto di un estintore proietti le fiamme o parte del combustibile incendiato contro un altro operatore, con conseguenze facilmente immaginabili: per evitare ciò **si deve operare da posizioni che formano rispetto al fuoco un angolo massimo di 90°.**

#### **11.9.8 Pericoli e consigli di prevenzione durante lo spegnimento degli incendi**

In questo paragrafo si danno consigli per situazioni di incendio di gravità già avanzata rispetto a quella che, nello spirito di questo manuale, si presume che gli operatori siano chiamati ad affrontare per mezzo di estintori. Comunque, nell'eventualità che durante un intervento di spegnimento di incendio, si presentino situazioni pericolose per l'incolumità o la vita stessa degli operatori, riteniamo che il miglior modo di evitare questi pericoli sia quello di esserne consapevoli per non assumere comportamenti inutilmente rischiosi.

Di seguito si elencheranno appunto alcuni criteri che si consiglia di seguire in caso di incendio. **Si affida al buon senso e all'accortezza dell'operatore individuare in ciascun caso la gravità della situazione e, conseguentemente, il comportamento da adottare.**

### **11.9.9 Incendio all'aperto**

Se l'incendio avviene all'aperto esiste un fattore che aggrava la situazione rispetto a quella precedentemente descritta: la presenza di una illimitata quantità d'aria, cioè di comburente. Questo continuo apporto d'aria, soprattutto se in movimento (vento), alimenta le fiamme, accelerandone la propagazione e rendendo più gravosa l'estinzione; inoltre può provocare il trasporto anche a grande distanza dei fumi inquinanti e nocivi generati dalla combustione.

Dal punto di vista della sicurezza d'intervento bisogna adottare alcuni particolari accorgimenti:

- **Non collocarsi sottovento rispetto al fuoco**, nemmeno a notevole distanza, per evitare l'azione del calore e dei fumi, nonché quella diretta delle fiamme.
- **Compiere sopra vento qualsiasi operazione**, in particolare l'erogazione dell'estinguente, secondo quanto accennato al precedente punto.
- **Stare sempre pronti a difendersi da un improvviso mutamento di direzione del vento.**
- **Anche in assenza di vento, evitare zone d'azione soggette a corrente d'aria** (sbocchi di gallerie e cunicoli, passaggi stretti fra costruzioni ecc.).

#### **11.9.9.1 Pronto soccorso e misure di emergenza**

In caso di ustione e bruciature ricorrere immediatamente al più vicino Pronto Soccorso; nell'attesa si deve scoprire la parte ustionata tagliando i vestiti, purché non siano rimasti attaccati alla pelle, e versare acqua sull'ustione. Avvolgere successivamente le ustioni con teli o garze pulite evitando di bucare le bolle e di utilizzare olii. Coprire successivamente l'infortunato sdraiato in posizione antishock (vedi manuale "Il primo soccorso nel cantiere edile") per tutti i lavoratori deve essere utilizzato un programma di informazione dell'evacuazione e la lotta antincendio. Qualora se ne riscontri la necessità si devono prevedere piani ed esercitazioni di evacuazione. Queste ultime devono includere l'attivazione del sistema di emergenza e l'evacuazione di tutte le persone dalla loro area di lavoro all'esterno o ad un punto centrale di evacuazione se del caso deve essere prevista una quadra interna di soccorso antincendio, costituita da lavoratori specialmente addestrati, che operi eventualmente anche in coordinamento con i servizi pubblici di soccorso.

### **11.10 Eletticità**

Tale rischio può essere presente durante i lavori di scavo e se vengono intercettati altri sottoservizi interferenti non preventivamente segnalati, inoltre, è riscontrabile anche durante la fase dell'accantieramento e nell'installazione dell'impianto elettrico e di illuminazione a servizio di tutte le opere d'arte del progetto.

#### **11.10.1 Misure di prevenzione per gli addetti**

##### **Prima dell'attività**

Verificare che non esistano elementi della rete di distribuzione dell'energia elettrica che possano costituire pericolo per le lavorazioni e viceversa. Se del caso, devono essere presi immediati contatti con l'Ente esercente la rete al fine di individuare e applicare le misure di sicurezza necessarie (es. segnalazioni, delimitazioni, sbarramenti etc.) prima dell'inizio delle lavorazioni.

##### **Durante l'attività**

Tutto il personale non espressamente addetto deve evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione.

### **11.10.2 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Il corpo umano al passaggio della corrente si riscalda fortemente: ne risultano scottature esterne o interne, talvolta gravi o addirittura mortali.

L'elettricità altresì produce frequentemente altri effetti: sul cuore (fibrillazioni); sui muscoli (crampi la cui intensità può essere tanto elevata da provocare slogature di articolazioni e rotture di ossa); sul sistema nervoso (paralisi). Gli effetti sono diversi a seconda della quantità dell'energia elettrica trasmessa.

Nel caso in cui l'infortunato resti in contatto con un conduttore a bassa tensione non disattivabile che sia facilmente spostabile, è necessario che quest'ultimo venga allontanato con un supporto in materiale isolante (non con le mani!), ad es. con una tavola di legno ben asciutta, eseguendo un movimento rapido e preciso.

Se il suolo è bagnato occorre che il soccorritore si isoli anche da terra ad es. mettendo sotto i piedi una tavola di legno asciutta.

Se non è possibile rimuovere il conduttore è necessario spostare l'infortunato. In questo caso il soccorritore deve:

- controllare che il suo corpo (piedi compresi) siano isolati da terra (suolo o parti di costruzioni o di impalcature o di macchinari bagnati o metallici)
- isolare bene le mani anche con mezzi di fortuna (es.: maniche della giacca)
- prendere l'infortunato per gli abiti evitando il contatto con parti umide es.: sotto le ascelle), possibilmente con una mano sola
- allontanare l'infortunato con una manovra rapida e precisa
- dopo aver provveduto ad isolare l'infortunato è indispensabile ricorrere d'urgenza al Pronto Soccorso più vicino, mettendo allo stesso tempo in pratica quanto indicato al riguardo nel "Manuale del Primo Soccorso nel Cantiere Edile".

## **11.11 Insolazioni**

### **11.11.1 Misure di prevenzione degli addetti**

Durante l'attività dotarsi di cappelli in grado di garantire la protezione dalle radiazioni solari.

Assumere liquidi con frequenza evitando gli alcolici.

### **11.11.2 Dispositivi di protezione individuale**

cappello in lavorazioni senza rischi di caduta oggetti dall'alto oppure in tutti gli altri casi elmetto di protezione.

### **11.11.3 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Le insolazioni si manifestano con forte mal di testa, confusione mentale, difficoltà di respirazione o con senso di stordimento. È opportuno spostare l'infortunato in luogo fresco e ventilato dopo averlo liberato dagli indumenti stretti praticare impacchi di acqua fresca o, se disponibile di ghiaccio, tenere la testa sollevata se il viso è arrossato o allo stesso livello del tronco se è pallido; se il respiro è assente o irregolare praticare la respirazione artificiale.

### 11.12 Misure da seguire in caso di condizioni atmosferiche avverse

Evento atmosferico	Che cosa fare
<b>In caso di forte pioggia e/o di persistenza della stessa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sospendere le lavorazioni in esecuzioni ad eccezione di getti di opere in c.a. o di interventi di messa in sicurezza di impianti macchine attrezzature o opere provvisionali.</li> <li>• Ricoverare le maestranze negli appositi locali e/o servizi di cantiere.</li> <li>• Prima della ripresa dei lavori procedere a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare se presenti la consistenza delle pareti degli scavi.</li> <li>- Verificare la conformità delle opere provvisionali.</li> <li>- Controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci.</li> <li>- Controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni.</li> <li>- Verificare la presenza di acque in locali seminterrati.</li> </ul> </li> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>
<b>In caso di forte vento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sospendere le lavorazioni in esecuzioni ad eccezione di getti di opere in c.a. o di interventi di messa in sicurezza di impianti macchine attrezzature o opere provvisionali.</li> <li>• Ricoverare le maestranze negli appositi locali e/o servizi di cantiere.</li> <li>• Prima della ripresa dei lavori procedere a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare la consistenza delle armature e puntelli degli scavi.</li> <li>- Controllare la conformità degli apparecchi di sollevamento.</li> <li>- Controllare la regolarità di ponteggi, parapetti, impalcature e opere provvisionali in genere.</li> </ul> </li> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>
<b>In caso di neve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sospendere le lavorazioni in esecuzioni ad eccezione di getti o di interventi di messa in sicurezza di impianti macchine attrezzature o opere provvisionali.</li> <li>• Ricoverare le maestranze negli appositi locali di ricovero e/o servizi di cantiere.</li> <li>• Prima della ripresa dei lavori procedere a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare la portata delle strutture coperte dalla neve, se del caso, sgombrare le strutture dalla presenza della neve;</li> <li>- Verificare se presenti la consistenza delle pareti degli scavi;</li> <li>- Verificare la conformità delle opere provvisionali;</li> <li>- Controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci;</li> <li>- Controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni;</li> <li>- Verificare la presenza di acque in locali seminterrati.</li> </ul> </li> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>
<b>In caso di gelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sospendere le lavorazioni in esecuzione.</li> <li>• Prima della ripresa dei lavori procedere a:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare gli eventuali danni provocati dal gelo alle strutture, macchine e opere provvisionali;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare se presenti la consistenza delle pareti degli scavi.</li> <li>- Verificare la conformità delle opere provvisoriale.</li> <li>- Controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci.</li> <li>- Controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni.</li> <li>- Verificare la presenza di lastre di ghiaccio in locali seminterrati.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>
<b>In caso di forte nebbia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All'occorrenza sospendere le lavorazioni in esecuzione;</li> <li>• Sospendere l'attività dei mezzi di sollevamento (gru e autogrù) in caso di scarsa visibilità;</li> <li>• Sospendere, in caso di scarsa visibilità, l'eventuale attività dei mezzi di movimento terra, stradali ed autocarri.</li> <li>• Sospendere, in caso di scarsa visibilità, tutte le attività in corrispondenza delle linee ferroviarie.</li> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>
<b>In caso di freddo con temperature sottozero e/o particolarmente rigida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All'occorrenza sospendere le lavorazioni in esecuzione;</li> <li>• Ricoverare le maestranze negli appositi locali di ricovero e/o servizi di cantiere.</li> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>
<b>In caso di forte caldo con temperatura oltre 35°C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• All'occorrenza sospendere le lavorazioni in esecuzione;</li> <li>• Riprendere le lavorazioni a seguito del raggiungimento di una temperatura accettabile.</li> <li>• La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.</li> </ul>

### 11.13 Rumore

Tale rischio è presente in tutte le lavorazioni, in particolar modo durante le lavorazioni di demolizione, tagli e fresatura, realizzazione getti, pali e posa barriere.

#### 11.13.1 Rumore verso l'esterno del cantiere

Non si prevede il superamento dei valori limiti imposti al livello di rumore verso l'esterno ai sensi del DPCM 01/03/1991 e s.m.i.. Fare comunque riferimento alla relativa relazione acustica facente parte del progetto esecutivo.

#### 11.13.2 Rumore all'interno del cantiere (rischi per gli addetti)

Per tutte le lavorazioni in cui vengono superati i limiti di emissione rumorosa l'adozione delle cuffie di protezione costituire un ottimo sistema di protezione.

L'esecuzione dei lavori potrebbe comportare una esposizione del personale (Leq) superiore a 85 dBA:

Pertanto, tutte le imprese dovranno indicare nei propri POS quali mansioni dei propri dipendenti comporteranno il superamento degli 85 dBA Leq, d:

Mansione	Leq, d dBA (stimato)	Leq, d dBA (misurato)
----------	----------------------	-----------------------



Note: nelle lavorazioni ove non si può contenere il livello di rumore in modo che l'esposizione giornaliera personale si mantenga inferiore o uguale a 85 dBA, gli addetti sono dotati di adeguati mezzi di protezione personale, alla cui scelta collaborano i lavoratori stessi. In conformità al D.Lgs. 81/08, detti mezzi devono obbligatoriamente essere utilizzati quando l'esposizione quotidiana personale supera 90 dBA. È comunque consigliabile che l'uso sia saggiamente esteso anche a lavori più bassi.

Considerando che le specifiche caratteristiche della nostra attività nella maggior parte dei casi non prevedono fasi o cicli lavorativi che si estendono con continuità nell'arco della giornata o di più giornate, mentre è frequente l'alternarsi di attività e lavorazioni diverse, delle quali solo alcune possono ritenersi rumorose, gli interventi per evitare i danni dell'udito, in quanto possibile, l'esecuzione di tali operazioni in zone ove non si svolgono altri lavori e la dotazione di mezzi personali di protezione, consegnati agli interessati e messi a disposizione di chiunque ne faccia richiesta motivata.

Oltre i mezzi individuali di protezione vi sono misure che possono aiutare a ridurre il rumore o, quantomeno, a ridurre i rischi di danno, e che ognuno può e deve attuare.

- Nell'uso di mezzi a motore a combustione interna, è inutile "imballare" il motore, così come continuare a schiacciare l'acceleratore.
- Se nel mezzo che è in uso vi sono carter, ripari o elementi di lamiera della carrozzeria che non sono ben fissati e vibrano, bloccarli o avvertire chi di dovere; si eliminerà una fonte di rumore che va ad aggiungersi a quella del motore.
- Vi sono rumori praticamente irriducibili, come quelli generati proprio dall'attrezzo lavoratore (ad esempio, fresatura di calcestruzzo, martellinatura di pietra, raddrizzatura di lamiere e simili) ma si possono e si devono evitare rumori inutili, come le martellate date senza scopo su elementi particolarmente rumorosi, far rotolare latte vuote dalle scale, trascinare canalizzazione di lamiera ed altre operazioni simili che, specie all'interno, producono inutile frastuono.
- Se non si è addetti a lavorazioni rumorose, evitare di sostare nella zona da esse interessata.
- Le macchine silenziate devono essere tenute chiuse; se si lasciano sportelli e bocchette aperte si annulla o si riduce notevolmente l'effetto del rivestimento isolante.
- Non vanno manomessi i dispositivi silenziatori dei motori, se si nota una diminuzione del loro effetto occorre segnalare il difetto a chi di dovere.
- I piccoli compressori ed apparecchi simili, raramente efficacemente silenziati, se necessari in luoghi chiusi, devono essere tenuti, per quanto possibile, in locale attiguo a quello ove si svolge la lavorazione.
- Se vi sono soste nella lavorazione, salvo casi o macchine particolari, è inutile lasciare in funzione apparecchiature rumorose.

*L'Impresa ha predisposto il documento di valutazione al rumore previsto dal D. Lgs. 81/08:*

*Indicare il nome del tecnico che ha predisposto il documento:*

*tel.:*

*Il documento è stato aggiornato il*

La valutazione del rumore deve essere affidata a personale qualificato che opera utilizzando uno strumento in grado di fornire la misura del livello sonoro: il fonometro. Nel D.Lgs 81/08 sono riportati i criteri per il corretto uso di tale strumento.

Il fonometro è costituito da un microfono collegato ad un apparecchio elettrico in grado di misurare l'intensità sonora e rendere visibile il risultato tramite un'unità di lettura dati.

Per la misurazione il microfono viene tenuto in prossimità dell'orecchio del lavoratore durante una determinata lavorazione per un tempo abbastanza lungo e sufficiente al fine di analizzare in tutti i suoi aspetti la lavorazione.

I livelli di intensità sonora dal fonometro ed i tempi di esposizione a ciascuna attività lavorativa (forniti dai datori di lavoro e dai lavoratori) sono alla base per il calcolo del Livello di esposizione personale quotidiano (Lepd).

Questo fornisce, quindi, l'intensità sonora media cui ciascun lavoratore è esposto durante la sua attività lavorativa tenendo presenti le diverse lavorazioni che esegue e prendendo in considerazione un periodo di riferimento di otto ore lavorative.

Effettuate le misurazioni ed i calcoli dei Lepd dei singoli lavoratori o dei lavoratori raggruppati per mansioni omogenee, deve essere compilato un "rapporto di valutazione del rischio" che deve contenere:

- finalità delle misurazioni
- apparecchiature impiegate
- livelli di intensità sonora delle lavorazioni
- livelli di esposizione personale quotidiana con i quali è possibile inquadrare i lavoratori in fasce di esposizione rispetto alle quali la normativa prevede diversi criteri di prevenzione.

***Il rapporto di valutazione del rischio è tenuto a disposizione dei lavoratori, delle loro rappresentanze, degli organi di vigilanza e del medico committente.***

### **11.13.3 Fasce di esposizione e livelli di interventi operativi**

Sulla base dei valori di esposizione personale quotidiana calcolata come descritto precedentemente, il D.Lgs 81/08 impone interventi operativi divisi in quattro livelli:

<b>Rumore ponderato nelle 8h lavorative (dB(A))</b>	<b>Attività che deve eseguire il datore di lavoro secondo la normativa</b>
< 80	Il datore di lavoro non deve fare nulla poiché le condizioni presenti non sono configurabili come rischio per la salute dei lavoratori
Tra 80 e 85	<ul style="list-style-type: none"><li>• mettere a disposizione dei lavoratori dei DPI di protezione per l'udito</li><li>• nominare un medico competente</li><li>• attivare, su richiesta del lavoratore, la sorveglianza sanitaria, o qualora il medico competente ne ravvisi la necessità</li><li>• attivare la formazione ed informazione del personale</li></ul>
Tra 85 e 87	<ul style="list-style-type: none"><li>• fornire i DPI per la protezione dell'udito ed obbligare i lavoratori ad utilizzarli, vigilando sull'attività lavorativa</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• attivare per tutti i lavoratori esposti, la sorveglianza sanitaria ad opera del medico competente</li><li>• I luoghi di lavoro dovranno essere segnalati, delimitati e con accesso limitato ai soli lavoratori formati ed informati</li><li>• Si conferma l'obbligatorietà della formazione ed informazione</li></ul>
>87	Dovrà farsi cessare immediatamente l'esposizione dei lavoratori e dovranno essere individuate delle misure di prevenzione e protezione finalizzate all'ottenimento di un valore espositivo al di sotto del valore limite

#### **11.13.4 Effetti extrauditivi**

L'esposizione prolungata a rumore provoca anche effetti su altri organi ed apparati (molti di questi effetti sono tuttora in corso di verifica attraverso studi):

- Apparato cardiocircolatorio: aumento della pressione arteriosa, aumento della frequenza cardiaca, aumento delle resistenze vascolari periferiche
- Apparato respiratorio: aumento della frequenza respiratoria
- Apparato gastroenterico: modificazioni della secrezione gastrica, aumento di incidenza di ulcera peptica
- Sistema nervoso e psiche: ansia, depressione, stanchezza, irritabilità, diminuzione della capacità di concentrazione, modificazione del sonno.

#### **11.13.5 Sorveglianza sanitaria**

La sorveglianza sanitaria comprende delle misure che il medico competente adotta nei confronti dei lavoratori esposti al rischio rumore:

- visita medica preventiva, integrata da otoscopia ed audiometria, da effettuare prima dell'inizio dell'attività lavorativa con esposizione a rumore, atta a valutare l'idoneità lavorativa specifica;
- visite mediche periodiche, integrate da otoscopia ed audiometria, atte a valutare periodicamente l'idoneità lavorativa specifica; la prima visita deve essere eseguita entro un anno dalla visita preventiva;
- la periodicità della visita è stabilita dal medico competente e comunque secondo il D.Lgs 81/08:

Il lavoratore con Lepd compreso tra 80 e 85 dB(A) può essere sottoposto, dopo sua richiesta, alla sorveglianza sanitaria laddove il medico competente lo ritenga necessario.

Ricordiamo che il tipico danno da rumore è rappresentato dalla ipoacusia neurosensoriale o percettiva.

### **11.14 Materiali a matrice amiantifera**

#### **11.14.1 Misure di prevenzione**

Durante le demolizioni o gli scavi, non è da escludere la possibilità di rinvenire inaspettatamente materiali di cui si sospetta la presenza di amianto. I potenziali danni conseguenti la loro esposizione sono estremamente vari, nonché gli organi "bersaglio" colpiti.

Nel caso di effettivo rinvenimento di materiali di cui si sospetta la presenza di amianto, è necessario sospendere le lavorazioni, qualunque esse siano ed informare il Committente/Responsabile dei Lavori, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) ed il Direttore dei Lavori (DL).

Dopo la verifica della presenza di amianto e dopo aver adempito a tutti gli obblighi di legge, durante la rimozione del materiale inquinato è bene rispettare le misure di prevenzione di seguito riportate.

In tutte le attività di cui all'art. 246 del D.Lgs. 81/08, la concentrazione nell'aria della polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato nell'articolo 254 del D.Lgs. 81/08, in particolare mediante le seguenti misure:

- a) il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto deve essere limitato al numero più basso possibile;
- b) ***i lavoratori esposti devono sempre utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria. La protezione deve essere tale da garantire all'utilizzatore in ogni caso che la stima della concentrazione di amianto nell'aria filtrata, ottenuta dividendo la concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo, sia non superiore ad un decimo del valore limite indicato all'art 254 del D.Lgs. 81/08;***
- c) l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodo di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro, l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione di cui all'articolo 256, comma 4, lettera d);
- d) per la protezione dei lavoratori addetti alle lavorazioni previste dall'art 249 del D.Lgs. 81/08, comma 3, si applica quanto previsto al comma 1, lettera b), del presente articolo;
- e) i processi lavorativi devono essere concepiti in modo tale da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non é possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;
- f) tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;
- g) l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
- h) i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto. Detti rifiuti devono essere successivamente trattati in conformità alla vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.

Inoltre, dovranno essere rispettate le seguenti misure di igiene (art. 252 D. Lgs. 81/08):

- a) i luoghi in cui si svolgono tali attività siano:
  - i. chiaramente delimitati e contrassegnati da appositi cartelli;
  - ii. accessibili esclusivamente ai lavoratori che vi debbano accedere a motivo del loro lavoro o della loro funzione;
  - iii. oggetto del divieto di fumare;
- b) siano predisposte aree speciali che consentano ai lavoratori di mangiare e bere senza rischio di contaminazione da polvere di amianto;
- c) siano messi a disposizione dei lavoratori adeguati indumenti di lavoro o adeguati dispositivi di protezione individuale;

- d) detti indumenti di lavoro o protettivi restino all'interno dell'impresa. Essi possono essere trasportati all'esterno solo per il lavaggio in lavanderie attrezzate per questo tipo di operazioni, in contenitori chiusi, qualora l'impresa stessa non vi provveda o in caso di utilizzazione di indumenti monouso per lo smaltimento secondo le vigenti disposizioni;
- e) gli indumenti di lavoro o protettivi siano riposti in un luogo separato da quello destinato agli abiti civili;
- f) i lavoratori possano disporre di impianti sanitari adeguati, provvisti di docce, in caso di operazioni in ambienti polverosi;
- g) l'equipaggiamento protettivo sia custodito in locali a tale scopo destinati e controllato e pulito dopo ogni utilizzazione: siano prese misure per riparare o sostituire l'equipaggiamento difettoso o deteriorato prima di ogni utilizzazione.

Durante i lavori è importante:

1. Al fine di garantire il rispetto del valore limite fissato all'art 254 del D.Lgs. 81/08 e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, il datore di lavoro effettua periodicamente la misurazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria del luogo di lavoro tranne nei casi in cui ricorrano le condizioni previste dal comma 2 dell'art 249 del D.Lgs. 81/08. I risultati delle misure sono riportati nel documento di valutazione dei rischi.
2. Il campionamento deve essere rappresentativo della concentrazione nell'aria della polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.
3. I campionamenti sono effettuati previa consultazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti.
4. Il prelievo dei campioni deve essere effettuato da personale in possesso di idonee qualifiche nell'ambito del servizio di cui all'art 31 del D.Lgs. 81/08. I campioni prelevati sono successivamente analizzati da laboratori qualificati ai sensi del decreto del Ministro della sanità in data 14 maggio 1996, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 178 del 25 ottobre 1996.
5. La durata dei campionamenti deve essere tale da consentire di stabilire un'esposizione rappresentativa, per un periodo di riferimento di otto ore tramite misurazioni o calcoli ponderati nel tempo.
6. Il conteggio delle fibre di amianto é effettuato di preferenza tramite microscopia a contrasto di fase, applicando il metodo raccomandato dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) nel 1997 o qualsiasi altro metodo che offra risultati equivalenti.
7. Ai fini della misurazione dell'amianto nell'aria, di cui al comma I, si prendono in considerazione unicamente le fibre che abbiano una lunghezza superiore a cinque micrometri e una larghezza inferiore a tre micrometri e il cui rapporto lunghezza/larghezza sia superiore a 3:1.

### **11.15 Agenti chimici**

Per i rischi inerenti all'uso e il maneggio di sostanze chimiche pericolose si rimanda Regolamento (CE) n.1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

### **11.15.1 Misure di prevenzione**

#### **Prima dell'attività**

- tutte le lavorazioni devono essere precedute da una valutazione tesa ad evitare l'impiego di sostanze chimiche nocive e a sostituire ciò che è nocivo con ciò che non lo è o lo è meno;
- prima dell'impiego della specifica sostanza occorre consultare l'etichettatura e le istruzioni per l'uso al fine di applicare le misure di sicurezza più opportune (il significato dei simboli, le frasi di rischio ed i consigli di prudenza sono di seguito riportati);
- la qualità dell'agente chimico da impiegare deve essere ridotta al minimo richiesto dalla lavorazione;
- tutti i lavoratori addetti o comunque presenti devono essere adeguatamente informati e formati sulle modalità di deposito e di impiego delle sostanze, sui rischi per la salute connessi sulle attività di prevenzione da attuare e sulle procedure anche di pronto soccorso da adottare in caso di emergenza

#### **Durante l'attività**

- è fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro;
- è indispensabile indossare l'equipaggiamento idoneo (guanti, maschere per la protezione delle vie respiratorie, tute etc.) da adottarsi in funzioni degli specifici agenti chimici presenti.

#### **Dopo l'attività**

- tutti gli esposti devono eseguire una scrupolosa igiene personale che deve comprendere anche il lavaggio delle mani, dei guanti, delle calzature e degli altri indumenti indossati;
- deve essere prestata una particolare attenzione alle modalità di smaltimento degli eventuali residui della lavorazione (es. contenitori usati).

### **11.15.2 Dispositivi di protezione individuale**

Guanti, calzature, occhiali protettivi, maschere per la protezione delle vie respiratorie e abbigliamento protettivo.

### **11.15.3 Pronto soccorso e misure di emergenza**

Al verificarsi di situazioni di allergie, intossicazioni e affezioni riconducibili all'utilizzo di agenti chimici è necessario condurre l'interessato al più vicino centro di pronto soccorso, avendo cura di portare la scheda di sicurezza della sostanza o almeno il nome della stessa.

### **11.15.4 Sorveglianza sanitaria**

Sono sottoposti a sorveglianza sanitaria, previo parere del medico competente, tutti i soggetti per i quali la valutazione dei rischi ne richiede la necessità.

### **11.15.5 Come riconoscere la presenza di sostanze pericolose nei prodotti chimici**

Il Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 31 dicembre 2008, riguarda la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele, impone di portare sulla confezione di tali sostanze determinati simboli e sigle e consentono, di ottenere informazioni estremamente utili.

Analoghe informazioni sono riportate, in forma più esplicita, nella scheda tossicologica relativa al prodotto pericoloso che è fornita o può essere richiesta al fabbricante.



Per tutte le sostanze sono previste Frasi H (Hazard statements, "indicazioni di pericolo"), e I Frasi P (Precautionary statements, "consigli di prudenza").

Prodotti non soggetti all'obbligo di etichettatura non sono considerati pericolosi.

Specie le informazioni deducibili dell'etichettatura non sono di immediata comprensione in quanto vengono date tramite simboli e sigle che si riferiscono ad una ben precisa e codificata "chiave" di lettura.

Al di là del nome della sostanza o del progetto, che essendo un nome "chimico" (per esempio, 1.1 Diossietano, TCA, trietilamina, etc.) dice ben poco all'utilizzatore, elementi preziosi sono forniti:

- dal simbolo;
- dal richiamo a rischi specifici;
- dai consigli di prudenza.

I simboli



#### **11.15.6 Frasi H**

EUH001 Esplosivo allo stato secco.

EUH014 Reagisce violentemente con l'acqua.

EUH018 Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.

EUH019 Può formare perossidi esplosivi.

EUH029 A contatto con l'acqua libera un gas tossico.

EUH031 A contatto con acidi libera un gas tossico.

EUH032 A contatto con acidi libera un gas molto tossici.

EUH044 Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.

EUH066 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.

EUH070 Tossico per contatto oculare.

EUH071 Corrosivo per le vie respiratorie.

EUH201 Contiene piombo. Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini.

EUH201A Attenzione! Contiene piombo.

EUH202 Ciano acrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi. Tenere fuori dalla portata dei bambini.

EUH203 Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.

EUH204 Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica.

EUH205 Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.

- EUH206 Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti. Possono formarsi gas pericolosi (cloro).
- EUH207 Attenzione! Contiene cadmio. Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi. Leggere le informazioni fornite dal fabbricante. Rispettare le disposizioni di sicurezza.
- EUH208 Contiene. Può provocare una reazione allergica.
- EUH209 Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.
- EUH209A Può diventare infiammabile durante l'uso.
- EUH210 Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta.
- EUH401 Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.
- H200 Esplosivo instabile.
- H201 Esplosivo; pericolo di esplosione di massa.
- H202 Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
- H203 Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.
- H204 Pericolo di incendio o di proiezione.
- H205 Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.
- H220 Gas altamente infiammabile.
- H221 Gas infiammabile.
- H222 Aerosol altamente infiammabile.
- H223 Aerosol infiammabile.
- H224 Liquido e vapori altamente infiammabili.
- H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.
- H226 Liquido e vapori infiammabili.
- H228 Solido infiammabile.

#### **11.15.7 Frasi P**

- P101 In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto.
- P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini.
- P103 Leggere l'etichetta prima dell'uso.
- P201 Procurarsi le istruzioni prima dell'uso.
- P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
- P210 Tenere lontano da fonti di calore, superfici riscaldate, scintille, fiamme e altre fonti di innesco. Vietato fumare.
- P211 Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione.
- P220 Tenere/conservare lontano da indumenti/ materiali combustibili.
- P221 Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili....
- P222 Evitare il contatto con l'aria.
- P223 Evitare qualsiasi contatto con l'acqua.
- P230 Mantenere umido con....
- P231 + P232 Manipolare in gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità.
- P231 Manipolare in gas inerte.
- P232 Proteggere dall'umidità.
- P233 Tenere il recipiente ben chiuso.

- P234 Conservare soltanto nel contenitore originale.
- P235 + P410 Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari.
- P235 Conservare in luogo fresco.
- P240 Mettere a terra / a massa il contenitore e il dispositivo ricevente.
- P241 Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione a prova di esplosione.
- P242 Utilizzare solo utensili antiscintillamento.
- P243 Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche.
- P244 Mantenere le valvole e i raccordi liberi da grasso e olio.
- P250 Evitare le abrasioni /gli urti/.../gli attriti.
- P251 Non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso.
- P260 Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
- P261 Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.
- P262 Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.
- P263 Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento.
- P264 Lavare accuratamente ... dopo l'uso.
- P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.
- P271 Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato.
- P272 Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro.
- P273 Non disperdere nell'ambiente.
- P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/Proteggere il viso.
- P282 Utilizzare guanti termici/schermo facciale/Proteggere gli occhi.
- P283 Indossare indumenti resistenti al fuoco/alla fiamma/ignifughi.
- P284 [Quando la ventilazione del locale è insufficiente] indossare un apparecchio di protezione respiratoria.
- P301 + P310 IN CASO DI INGESTIONE contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P301 + P312 IN CASO DI INGESTIONE: contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico/ .../in caso di malessere
- P301 + P330 + P331 IN CASO DI INGESTIONE sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
- P301 IN CASO DI INGESTIONE:
- P302 + P334 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P302 + P352 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua/... e sapone.
- P302 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE:
- P303 + P361 + P353 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): Togliere gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.
- P303 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): P304 + P340 IN CASO DI INALAZIONE trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P304 IN CASO DI INALAZIONE: P305 + P351 + P338 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI.  
Sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo.  
Continuare a sciacquare.
- P305 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: P306 + P360 IN CASO DI CONTATTO CON GLI  
INDUMENTI: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di

togliersi gli indumenti.

P306 IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI: P308 + P311 In caso di esposizione o di possibile esposizione: contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico/... P308 + P313 In caso di esposizione o di temuta esposizione, consultare un medico. P308 In caso di esposizione o di possibile esposizione: P310 Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico. P311 Contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico. P312 Contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico/ .../in caso di malessere P313 Consultare un medico.

P314 In caso di malessere, consultare un medico.

P315 Consultare immediatamente un medico.

P320 Trattamento specifico urgente (vedere..... su questa etichetta).

P321 Trattamento specifico (vedere .....su questa etichetta).

P330 Sciacquare la bocca.

P331 NON provocare il vomito.

P332 + P313 In caso di irritazione della pelle, consultare un medico.

P332 In caso di irritazione della pelle:

P333 + P313 In caso di irritazione o eruzione della pelle, consultare un medico.

P333 In caso di irritazione o eruzione della pelle: P334 Immergere in acqua fredda/ avvolgere con un bendaggio umido.

P335 + P334 Rimuovere dalla pelle le particelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido. P335 Rimuovere dalla pelle le particelle.

P336 Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata.

P337 + P313 Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico.

P337 Se l'irritazione degli occhi persiste:

P338 Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.

P340 Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.

P342 + P311 In caso di sintomi respiratori, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.

P342 In caso di sintomi respiratori,

P351 Sciacquare accuratamente per parecchi minuti.

P352 Lavare abbondantemente con acqua/...

P353 Sciacquare la pelle/fare una doccia.

P360 Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.

P361 Togliersi immediatamente tutti gli indumenti contaminati.

P362 Togliere gli indumenti contaminati.

P363 Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente.

P364 E lavarli prima di indossarli nuovamente.

P361 + P364 Togliere immediatamente gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.

P362 + P364 Togliere gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.

P370 + P376 In caso di incendio bloccare la perdita, se non c'è pericolo.

P370 + P378 In caso di incendio, utilizzare... per estinguere

P370 + P380 + P375 In caso di incendio, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi

estinguenti a grande distanza.

P370 + P380 Evacuare la zona in caso di incendio.

P370 In caso di incendio: P371 + P380 + P375 In caso di incendio grave e di grandi quantità, evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.

P371 In caso di incendio grave e di grandi quantità:

P372 Rischio di esplosione in caso di incendio.

P373 NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi.

P374 Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole.

P375 Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.

P376 Bloccare la perdita se non c'è pericolo.

P377 In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo.

P378 Usare ... per estinguere

P380 Evacuare la zona.

P381 Eliminare ogni fonte d'accensione se non c'è pericolo.

P390 Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali.

P391 Raccogliere la fuoriuscita.

P401 Conservare ...

P402 + P404 Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso.

P402 Conservare in luogo asciutto.

P403 + P233 Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.

P403 + P235 Conservare in luogo fresco e ben ventilato.

P403 Conservare in luogo ben ventilato.

P404 Conservare in un recipiente chiuso.

P405 Conservare sottochiave.

P406 Conservare in recipiente resistente alla corrosione/provvisto di rivestimento interno resistente. P407

Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali/i pallet.

P410 + P403 Conservare in luogo ben ventilato e proteggere dai raggi solari.

P410 + P412 Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50°C/122°F. P410

Proteggere dai raggi solari.

P411 + P235 Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a °C/...°F. P411 Conservare a temperature non superiori a ...°C/...°F. P412 Non esporre a temperature superiori a 50°C/122°F. P413

Conservare le rinfuse di peso superiore a .....kg/.....lb a temperature non superiori a ...°C/..°F. P420

Conservare lontano da altri materiali.

P422 Conservare sotto ...

P501 Smaltire il contenuto/recipiente in ...

P502 Chiedere informazioni al produttore o fornitore per il recupero/riciclaggio

## **11.16 Prescrizioni particolari**

In aggiunta alle prescrizioni già esplicitate nei precedenti paragrafi riguardo gli apprestamenti e le misure di prevenzione e protezione da attuarsi per le singole lavorazioni standard, si deve tenere conto anche di alcune indicazioni specifiche che si vanno a sommare alle precedenti.

Si vuole quindi porre l'attenzione sull'analisi delle più significative macrolavorazioni che si compiranno all'interno del progetto e delle relative situazioni di rischio. Si riportano di seguito quindi delle descrizioni maggiormente esaustive.

### **11.16.1 Realizzazione Galleria Naturale Montebonello**

Per una migliore pianificazione e per eliminare tutte le interferenze tra i mezzi d'opera in galleria si stabiliranno nel POS le procedure di uso dei mezzi d'opera (es. percorsi di transito, aree di manovra, precedenza). Inoltre, si deve verificare l'idoneità del mezzo per l'uso in galleria (es. uso dei dispositivi di back-alarm, scarichi catalitici, protezioni della cabina - FOPS).

Qualsiasi mezzo di trasporto o di lavoro, dovrà accedere in galleria solo se dotato di protezione del posto di guida e dispositivi di segnalazione ottica ed acustica.

La velocità degli automezzi circolanti d'interno delle gallerie deve essere inferiore a 30 km/h e a passo d'uomo in prossimità dei luoghi di lavoro. Spegnerne motori delle macchine durante tempi di attesa lunghi.

Per evitare le inalazioni di polveri ricordarsi di chiudere i finestrini delle macchine operatrici in galleria e di conseguenza effettuare manutenzione costante del sistema di condizionamento dell'aria per le pale e per gli escavatori ed eventualmente quando vengono svolte le operazioni di scavo al fronte, è consigliabile l'utilizzo di maschere anche per le operazioni che vengono eseguite nelle zone retrostanti il fronte stesso.

Per le lavorazioni della galleria si dovranno predisporre alcuni impianti al suo interno (ventilazione, illuminazione, antincendio, aggotamento acqua) oltre ad un apprestamento specifico che abbia lo scopo del continuo monitoraggio della qualità dell'aria durante le lavorazioni.

Partendo dalla **salubrità dell'aria ambientale in galleria**, particolare cura deve essere posta alla riduzione delle emissioni dei gas di scarico dei mezzi d'opera presenti in galleria. La galleria, per sua natura, è un ambiente chiuso ove risulta difficoltoso realizzare un efficace ricambio dell'aria.

L'utilizzo dei mezzi d'opera (generalmente diesel) peggiora la qualità dell'aria e le condizioni d'igiene del lavoro, già di per sé problematiche. Nei lavori in galleria si fa un uso massiccio di automezzi a motore diesel, generando continuamente situazioni nelle quali i veicoli circolano lungo tutta la galleria, operano contemporaneamente in spazi ristretti e per periodi prolungati, a breve distanza dai lavoratori. Questi ultimi di norma stazionano sul luogo di lavoro in turni continui di 8 ore.

Le emissioni dei motori diesel contengono, come principali inquinanti: monossido di carbonio, ossidi di azoto, idrocarburi incombusti, anidride solforosa, particolato.

Il sistema di ventilazione presente in galleria è in grado unicamente di diluire gli inquinanti che fuoriescono dai condotti di scarico dei veicoli, senza modificarne l'emissione alla fonte.

Per ridurre e tenere sotto controllo, entro parametri prefissati, l'emissione degli inquinanti generati nel processo di combustione del ciclo diesel (e di conseguenza l'inquinamento dell'aria) è necessario modificare



l'allestimento dei mezzi impiegando specifici sistemi d'abbattimento dei prodotti di scarico, già disponibili sul mercato, e adottando appropriate misure tecnico-organizzative.

Si dovrà agire sulle caratteristiche dei motori, garantendo il rispetto di requisiti minimi in tema d'emissione dei motori, sulle caratteristiche del carburante, in particolare usando quelli a bassissimo tenore di zolfo, sulle caratteristiche dei sistemi d'abbattimento dei gas di scarico, applicando dispositivi di post-trattamento (abbattitori supplementari) sul condotto terminale di scarico dei motori diesel quali catalizzatori ossidanti e filtri antiparticolato FAP (in grado di trattenere il materiale particellare presente nei fumi di scarico, con efficienza filtrante superiore al 90%). In particolare, una misura corretta di prevenzione è comunque quella di dotare tutti i mezzi diesel disponibili in galleria di FAP.

Durante il corso dei lavori dovranno essere assicurate condizioni ideali di lavoro all'interno dell'ambiente galleria, dirette verso il rispetto non solo degli indici di stress dei soggetti, ma anche di quelli di comfort.

I fattori che influenzano e da cui dipendono le sensazioni termiche sono:

- temperatura dell'aria;
- temperatura radiante;
- velocità dell'aria;
- umidità relativa;
- isolamento termico dell'abbigliamento;
- attività fisica.

Le opere in sotterraneo devono quindi essere adeguatamente ventilate in modo tale da fornire costantemente aria sana al personale addetto ai lavori ed evitare concentrazioni di gas nocivi nelle aree di lavoro e di transito. L'Appaltatore dovrà predisporre, **un sistema di ventilazione** appositamente studiato per assicurare una portata d'aria costante e garantire un adeguato ricambio d'aria come stabilito dalla normativa vigente.

Al fine di ridurre l'inquinamento dell'aria in galleria, dovute alle varie emissioni nocive, è necessario quindi provvedere alla ventilazione della stessa. Il piano di ventilazione comprende il contributo di tutti gli inquinanti presenti quali nubi di gas di volata per brillamenti con esplosivi, emissioni (gas e particolato) dei motori diesel, gas naturale, altre sostanze nocive risultanti da procedimenti di lavoro (per esempio posa di rivestimenti bituminosi). Il concetto di ventilazione deve tener conto, inoltre, di un eventuale caso d'incendio e deve garantire l'evacuazione del calore e dell'umidità. L'impianto di ventilazione deve essere concepito conformemente allo stato della tecnica. Va dimensionato (pressione di servizio e portata) in modo che il fabbisogno d'aria possa essere coperto in ogni momento. Per evitare la formazione di strati d'aria nociva e di correnti fastidiose o che sollevino e trasportino polveri e inquinanti, nonché per garantire la circolazione dell'aria, la velocità di flusso deve essere almeno di 0,5 m/s in tutte le sezioni del tunnel e non dovrà essere superiore a 5 m/s.

La ventilazione dovrà garantire una quantità d'aria sufficiente per soddisfare:

- il ricambio d'aria per gli operai lungo la galleria;
- la diluizione dei gas di scarico dei mezzi a motore operanti in galleria;
- la diluizione delle polveri prodotte dalle lavorazioni in galleria;
- una velocità di ritorno dell'aria non pregiudizievole per la salute dei lavoratori e compatibile con le prescrizioni normative.

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata da posti lontani da possibili fonti di inquinamento.



È compito del progettista, al fine di garantire condizioni ottimali di igiene del lavoro e di sicurezza, dimensionare l'impianto di ventilazione in funzione delle scelte tecniche di avanzamento del fronte, delle geometrie di cantiere, delle potenziali sorgenti di inquinanti nocivi o pericolosi. Ne deriva che il progetto deve esplicitare sia i criteri seguiti per il dimensionamento sia le norme di buona tecnica prese a riferimento.

Il gruppo ventilatore dovrà essere provvisto di adeguato silenziatore, onde evitare disturbo agli addetti che operano o transitano in galleria.

L'Appaltatore dovrà prevedere la presenza di un gruppo elettrogeno di emergenza, ad intervento automatico, che provveda all'alimentazione del ventilatore in caso di interruzione dell'alimentazione di energia elettrica. Analogamente dovrà disporre di un ventilatore di riserva, da tenere in vicinanza della galleria ed in modo da potere essere installato in tempi rapidi in caso di guasto al gruppo ventilatore.

Una volta verificata, in cantiere, la corretta realizzazione del progetto occorre, tramite indagini ambientali, valutare l'efficacia, nel suo complesso, del sistema adottato. In particolare, per garantire il permanere di adeguate condizioni di igiene in sotterraneo e, nel caso di gallerie grisucose, di sicurezza del lavoro è necessario eseguire il controllo periodico dei parametri di ventilazione (portata, prevalenza e velocità di flusso in primo luogo). Il progetto di ventilazione deve quindi essere anche corredato di procedure gestionali riferite sia alle condizioni normali di esercizio, sia alle situazioni carenti rispetto a quelle di progetto, sia alle interruzioni della ventilazione.

In sintesi, le esigenze relative all'installazione e all'esercizio della ventilazione sono soddisfatte se:

- ✓ la condotta è montata, sottoposta a manutenzione e preparata in modo che il flusso d'aria fresca raggiunga il fronte d'avanzamento;
- ✓ la quantità d'aria fresca può essere regolata in funzione della lunghezza d'avanzamento e della produzione di emissioni nocive;
- ✓ nelle opere la cui perforazione è terminata, è garantita comunque una ventilazione sufficiente;
- ✓ i flussi d'aria e la qualità dell'aria siano sorvegliati in modo da poter provare i valori minimi su cui si basa la concezione della ventilazione;
- ✓ le persone incaricate di sorvegliare la qualità dell'aria dispongono della formazione di base e del perfezionamento opportuni e ricevono istruzioni, competenze e responsabilità precise;
- ✓ in caso di entrata in spazi non ventilati (tratti, camere, pozzi, gallerie cieche), la composizione dell'aria è sorvegliata mediante apparecchi portatili.



Altro fondamentale aspetto in galleria è la **valutazione del microclima** (temperatura e umidità).

I fattori ambientali che influenzano la temperatura corporea sono la temperatura dell'aria, l'umidità dell'aria, la corrente d'aria e la radiazione termica. Il termine di microclima ingloba tutti questi fattori ambientali.

La temperatura dell'aria può essere misurata con un termometro asciutto protetto dalla radiazione termica; si ottiene così la temperatura secca (ta). Con un termometro umido si misura la temperatura umida (tu). La temperatura umida può pure essere definita con metodo psicrometrico partendo dalla misurazione della temperatura secca e dall'umidità relativa dell'aria. Per includere la radiazione, si può ricorrere a un termometro a bulbo nero che assorbe i raggi termici, cosa che permette di ottenere l'indice WBGT (wet bulb globe temperature).

Il valore limite di microclima nei lavori sotterranei è fissato ai 30°C di temperatura secca e 25°C di temperatura umida, valori che vanno rispettati in tutti i settori d'attività principale, ossia nei quali dei lavoratori sono occupati per lunghi periodi come valore orario medio.

Delle misure tecniche, ossia un sistema di raffreddamento efficace, devono garantire che una temperatura secca di lavoro al massimo di 30°C non sia superata in tutti i settori d'attività principale nonché in quelli in cui si eseguono lavori di una certa durata.

Si possono inoltre dare le seguenti indicazioni:

- ✓ in caso di temperatura secca da 23 a 25°C è necessario designare un responsabile della sorveglianza del microclima e il suo sostituto, misurare e registrare la temperatura secca almeno una volta la settimana, in caso di lavori molto pesanti, ricorrere a uno specialista per la verifica delle condizioni climatiche;
- ✓ in caso di temperatura secca da 25 a 28°C è necessario, oltre alle misure indicate, svolgere esami profilattici in medicina del lavoro su tutti i lavoratori che svolgono attività da moderate a pesanti su cantieri sotterranei, regolamentare l'accesso al cantiere solo ai lavoratori con idoneità confermata al lavoro nel calore, sorvegliare la temperatura e l'umidità dell'aria con misurazione in tutti i luoghi rappresentativi, far acclimatare al calore per due settimane i lavoratori prima di adibirli al lavoro, far usare indumenti di lavoro adatti allo scopo, istruire i lavoratori sui rischi del lavoro nel calore e sui primi soccorsi in caso di problemi dovuti al calore, istruire i sanitari aziendali sull'identificazione e sui primi soccorsi in caso di malattia da calore, allestire il piano di emergenza;
- ✓ in caso di temperatura secca superiore al valore di 28°C, oltre alle misure citate, è necessario mettere in atto immediatamente delle misure tecniche tese a rispettare il valore limite di 28°C,

sorvegliare la temperatura e l'umidità dell'aria su ogni cantiere d'avanzamento durante ogni turno di lavoro in punti, sorvegliare sanitarimente anche i lavoratori che non svolgono lavori pesanti, impiegare esclusivamente lavoratori acclimatati, mettere a disposizione bevande adeguate; non impiegare lavoratori che soffrono di affezioni febbrili, disporre di un container di salvataggio raffreddato a meno di 25°C, garantire misure tempestive per i primi soccorsi.

L'Appaltatore dovrà provvedere al **monitoraggio sistematico** del microclima in galleria attraverso rilevazioni eseguite con apparecchi di controllo, che dovranno essere effettuate dal responsabile di cantiere o da un addetto incaricato. Lo scopo di tale monitoraggio sarà quello di verificare la concentrazione di ossigeno e di gas nocivi o pericolosi (in particolare ossido di carbonio, ossidi di azoto, anidride solforosa e gas grisù), oltre che di misurare velocità, umidità e temperatura dell'aria.

Alcune operazioni di scavo imponenti potrebbero dare luogo ad emissioni di gas (grisù) nell'atmosfera della galleria, con possibilità che il grisù interessi i cantieri sotterranei dando origine alla formazione di atmosfere potenzialmente esplosive, grisutose con o senza polveri infiammabili. Sarà sempre bene mantenere quindi le precauzioni e procedure di sicurezza relativamente alla possibilità di incontrare sacche di gas in tutta la tratta, per questo, al fine di mantenere sempre alto il grado di sicurezza del cantiere, si è deciso (oltre alla ventilazione già descritta) di posizionare all'interno delle gallerie, ad intervalli regolari, dei misuratori fissi multipli di gas omologati ATEX II 2G EEX IAD IIC T4 e dotare le maestranze posizionate in quelle specifiche zone di rilevatore portatile per la segnalazione di presenza di gas.



Sempre parlando di monitoraggio ambientale durante i lavori, per quanto riguarda la riduzione del **rischio dovuto alle polveri**, in occasione dei lavori di scavo i requisiti di salubrità dell'aria sono soddisfatti se le misure di protezione tecniche e organizzative garantiscono che non siano superati i valori limite di esposizione professionale delle polveri per l'aria respirabile.

Un valore proposto in letteratura per la concentrazione tollerabile di quantità di polveri nel volume di aria respirabile è di 3 mg/m<sup>3</sup> (milligrammi al metro cubo).

Particolare attenzione si deve prestare per il controllo delle polveri contenenti silice cristallina, minerali quarzosi e le polveri contenenti tracce di amianto. Se si impiegano macchine per scavo (fresatrici meccaniche a sezione piena o ad attacco puntuale), macchine a punta battente (escavatori con martello idraulico) o impianti di



frantumazione e convogliatori, occorre impedire la dispersione della polvere, mediante aspersione d'acqua o con un impianto di depolverazione.

La polvere deve essere abbattuta o aspirata il più vicino possibile alla fonte. In caso di abbattimento delle polveri ad un livello non sufficiente è necessario dotare i lavoratori di dispositivi di protezione individuali a protezione delle vie respiratorie (ad esempio facciali filtranti di Classe FFP3 o maschere filtranti di Classe P3).

È anche necessario procedere alla misurazione delle **concentrazioni di attività di radon** medie in un anno, per stabilire se è superato o meno il livello di azione, nel lavoro in galleria, fissato in termini di 500 Bq/m<sup>3</sup> (bequerel al metro cubo) di concentrazione di attività di radon media in un anno. Se non è superato, ma i livelli sono superiori ai 400 Bq/m<sup>3</sup> all'anno è necessario procedere a nuove misurazioni e a monitorare con attenzione l'attività di scavo per la possibilità di rilascio di ulteriore gas radioattivo. Se è superato e non si dimostra che l'esposizione individuale del lavoratore è inferiore alla dose efficace di 3 mSv/anno (millisievert all'anno) è necessario, tramite l'intervento

di un esperto qualificato, mettere in atto adeguate misure di rimedio radioprotezionistiche (uso di schermi, riduzione dei turni lavorati, uso di dispositivi di protezione individuale ecc). Le tecniche di misura della concentrazione di radon che consentono di effettuare una valutazione della concentrazione media annua sono quelle di lunga durata, I sistemi di misura (dosimetri, v. Figura 2) sono composti da un contenitore e da un rivelatore (elemento sensibile), rappresentato da materiale plastico di vario tipo (LR115, CR39, policarbonato) per il rivelatore a tracce nucleari e da un disco di teflon caricato elettrostaticamente per il rivelatore a elettrete.

Durante tutti i lavori in galleria e opere di completamento delle stesse, per scongiurare il **rischio di instabilità delle pareti e della volta** della galleria, verrà predisposto un Piano di Monitoraggio continuo per la sicurezza generale (vedasi relazioni e tavole di monitoraggio del Progetto esecutivo). Per quanto riguarda le opere di imbocco viene predisposto un piano di monitoraggio che consenta di acquisire in corso d'opera il maggior numero possibile di informazioni qualitativamente significative, di verificare l'idoneità degli interventi e delle modalità esecutive previste in progetto e di controllare che i valori di spostamento delle strutture siano compatibili con la funzionalità statica delle opere e congruenti con quelli stimati in progetto.

Vi sono inoltre alcune prescrizioni e procedure che si possono attuare al fine di evitare problemi inerenti i rischi di instabilità delle strutture presenti e quelle appena realizzate a progetto:

- ✓ quando, per effetto del rigonfiamento puntuale di alcune pareti o di parti della volta, del distacco di blocchi, o per cause anormali, non sia possibile garantire la resistenza delle armature in essere, queste devono essere sottoposte ad una particolare sorveglianza onde seguirne la deformazione e l'eventuale spostamento;
- ✓ quando le sollecitazioni determinate dalla pressione del terreno tendano a deformare le strutture di sostegno o a provocare lo scardinamento delle armature si deve provvedere alla tempestiva sostituzione degli elementi compromessi o all'adozione di altre misure di emergenza. A tal fine deve essere tenuto pronto, per la messa in opera, un numero sufficiente di elementi di armatura di rimpiazzo;

- ✓ la posa in opera delle armature di sostegno delle pareti e volta e del rivestimento devono essere eseguite sotto la sorveglianza di assistenti o capi squadra esperti, anche quando si tratta di rimuovere le armature per l'esecuzione degli allarghi delle profilature di scavi;
- ✓ è sempre preferibile utilizzare armature a perdere che risultano in genere anche collaboranti con il rivestimento definitivo;
- ✓ nei lavori di escavazione deve essere disposto un controllo giornaliero delle armature e delle pareti di scavo, da eseguirsi da lavoratori esperti. È opportuno tenere in apposito registro su cui riportare i dati relativi a tali controlli al fine di poterli convenientemente documentare;
- ✓ devono essere effettuate periodicamente verifiche strumentali delle spinte del terreno sulle armature, per poter provvedere in ogni situazione alla messa in sicurezza dello scavo, anticipando, ove del caso, murette di rinforzo al piede delle armature, anelli di rivestimento in calcestruzzo, o provvedendo ad integrare le armature e/o i consolidamenti medesimi.
- ✓ Il tipo di armatura e le dimensioni, la disposizione ed il numero dei suoi elementi, devono essere scelti in relazione alla natura, alle condizioni ed alla spinta dei terreni da attraversare, e in modo che le strutture resistenti lavorino con un adeguato margine di sicurezza.

L'illuminazione 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, un'insufficiente illuminazione è causa frequente di infortuni sul lavoro.

All'interno della galleria si devono garantire i seguenti livelli minimi di illuminazione: 5 lux come valore minimo, 30 lux in ogni posto di lavoro e 50 lux in caso di lavori comportanti specifici pericoli. A tale scopo l'Appaltatore dovrà prevedere l'installazione di un idoneo impianto di illuminazione in galleria, che garantisca ovunque livelli superiori ai minimi stabiliti dalla normativa vigente; dovranno essere inoltre installati corpi illuminanti di emergenza con caratteristiche, in termini di sicurezza, che entreranno automaticamente in funzione in occasione di black-out energetico e dovrà essere predisposta una illuminazione particolare, integrata con segnalazioni lampeggianti, nei punti dove si svolgono lavorazioni di particolare rischio.

**L'impianto di illuminazione** dovrà essere realizzato mediante lampade da 500W poste ad intervalli non superiori a 30 m ed alimentate con cavi a bassa tensione. Gli involucri di vetro protettivi delle lampade dovranno avere caratteristiche di resistenza tali da resistere agli urti o essere protetti contro gli stessi urti.

L'Appaltatore dovrà procedere al monitoraggio strumentale dei livelli di illuminazione ed i risultati dei controlli saranno tenuti a disposizione del Coordinatore per l'esecuzione nell'ufficio di cantiere. La periodicità di tali verifiche dovrà essere concordata con il Coordinatore per l'esecuzione in base alle variazioni di programma e di lavoro in galleria. L'illuminazione di soccorso dovrà essere garantita da lampade portatili.

Non è da tralasciare il fatto che l'Appaltatore dovrà adottare idonee misure di prevenzione, quali la realizzazione di cunette o cunicoli di scolo, l'esecuzione di drenaggi, l'installazione di impianti di pompaggio, la messa in opera di rivestimenti anche provvisori, per allontanare eventuali acque sorgive in modo da eliminare il rischio di allagamento, ma anche il ristagno dell'acqua sul pavimento delle gallerie e delle vasche.

**Gli impianti di pompaggio** delle acque di filtrazione dovranno essere collegati ad un gruppo elettrogeno ad intervento automatico che ne garantisca la funzionalità in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica.



Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione provvederà all'approvazione dei sistemi di educazione dell'acqua previsti dall'Appaltatore, a condizione che siano idonei a messi in opera tempestivamente.

A monte degli stessi, posti in superficie in prossimità degli ingressi e/o uscite di sicurezza, dovranno essere previsti idonei impianti di depurazione delle acque.

Qualora non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua in sotterraneo, il lavoro dovrà essere sospeso quando la stessa superi l'altezza di 50 cm: in tale caso potranno essere effettuati unicamente lavori di emergenza, intesi ad allontanare l'acqua o ad evitare maggiori danni all'opera in costruzione. L'Appaltatore dovrà affidare tali lavori ad operatori esperti, forniti di idonei DPI impermeabili, sotto la sorveglianza di assistenti.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere ad adottare tutte le misure di sicurezza atte a prevenire l'ingresso di acque nelle gallerie e nelle vasche sino alla consegna dell'opera al Committente.

Riguardo la prevenzione incendi, a bordo di ogni macchina operante all'interno delle gallerie deve essere sempre presente un estintore da 12 Kg in polvere. Ulteriori estintori carrellati da 30 kg in polvere saranno dislocati lungo la galleria, presso il fronte di scavo e agli imbocchi della galleria stessa.

Se ritenuto necessario, in alcune fasi critiche, si dovrà apprestare una postazione telefonica per comunicazioni con l'esterno nei pressi del fronte scavo.

**Come ulteriore apprestamento verrà allestita una corsia preferenziale di emergenza** per un eventuale recupero dei feriti da parte dei mezzi di soccorso e per l'esodo in caso di pericolo grave e imminente. Questa corsia sarà formata da una doppia fila di new jersey di colore bianco/rosso atta a delimitare la strada che dovrà sempre essere tenuta sgombra da ogni materiale e mantenuta pulita ed efficiente durante ogni fase di costruzione della galleria stessa.



### **11.16.2 Realizzazione Viadotti**

Tralasciando la parte di scavi già minuziosamente analizzata nel capitolo relativo si vuole porre l'attenzione alle fasi di costruzione dei Viadotti Sieve 1 e 2 e Viadotto Argomena.

Per la formazione dei relativi pali di fondazione l'area deve essere recintata in modo completo così da evitare interferenze con aree esterne. È fatto obbligo predisporre pista alternativa per raggiungimento e/o passaggio verso altre aree di lavoro.

Tutto il personale deve essere dotato di indumenti ad alta visibilità ( $\leq$  classe 3) e vi è l'obbligo di ottoprotettori per tutti i lavoratori in area.

Nell'esecuzione dei pali l'area di scavo deve essere delimitata e deve essere creata apposita banchina di

lavoro. La movimentazione dei materiali deve essere eseguita con autogrù fuoristrada.

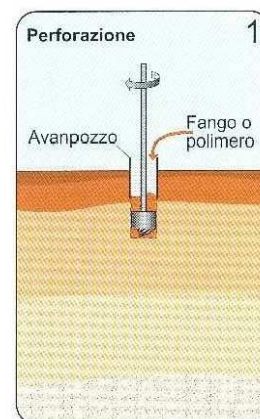
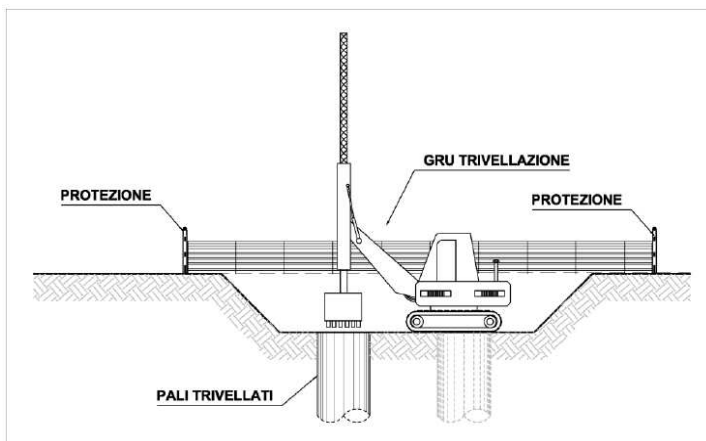
Massima attenzione al controllo di divieto di sconfinamento di ogni squadra su altre aree.

I tubi di armatura vengono recapitati in sito a bordo dell'automezzo utilizzato per il trasporto, e con l'ausilio dell'autogrù di servizio, scaricate nei pressi dei pali in lavorazione, si deve quindi porre massima attenzione alla movimentazione dei carichi in area di intervento.

Le aree di sorvolo delle armature devono essere interdette al personale e durante il sollevamento l'armatura va' accompagnata. Questa operazione non deve mai essere eseguita a mano ma con l'utilizzo di una fune legata alla base dell'armatura.



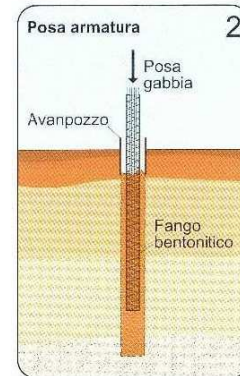
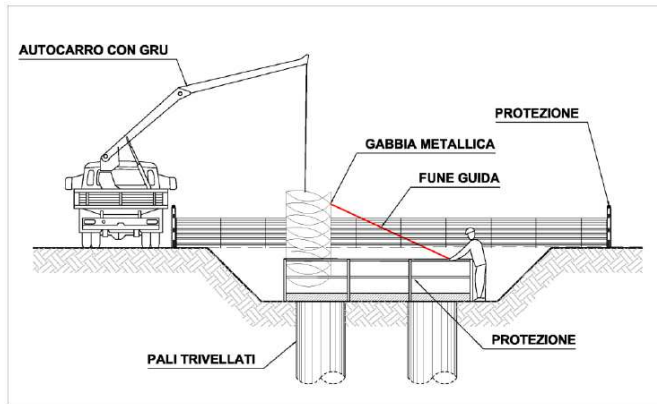
Si ricorda che durante le lavorazioni di scavo sarà permessa la presenza di personale in un'area protetta da un recinto non interferente con la manovra di scavo. Tutta l'area sarà recintata e segnalata alle maestranze. L'operatore all'interno del recinto dovrà indossare imbracature di sicurezza al fine di evitare la caduta all'interno dell'avampozzo. Ultimato lo scavo verrà posta intorno al foro una protezione a "gabbia", che verrà rimossa dopo il completamento del palo.



Ultimato lo scavo del foro si procede alla posa in opera della "gabbia" di armatura del palo.

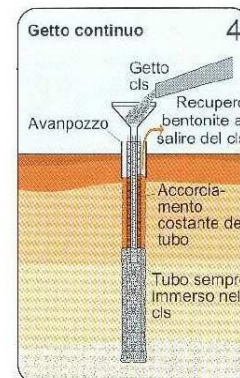
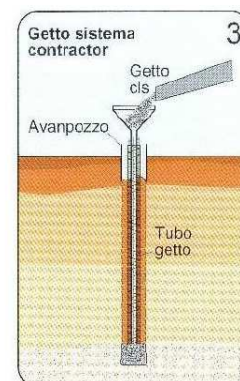
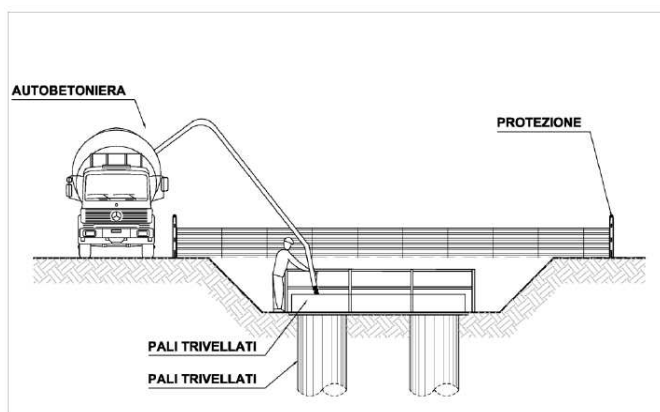
Al momento dell'utilizzo agganciare la gabbia in testa con una fune in acciaio a doppio tiro munita di grilli di sollevamento, alzarla fino al raggiungimento della posizione verticale e calarla all'interno del foro palo. La movimentazione della gabbia deve avvenire mediante fune guida da area esterna alle delimitazioni del foro del pozzo. Le aree di sorvolo delle gabbie devono essere interdette al personale. Durante il sollevamento

l'armatura va' accompagnata per evitare che urti, una volta raggiunta la posizione verticale, contro le strutture della macchina pali. Occorre quindi tenere presente che i maggiori rischi di questa lavorazione sono il pericolo caduta materiali dall'alto e carichi sospesi e inoltre tutte le fasi di questa attività comportano normalmente una elevata esposizione dei lavoratori al rischio derivante dal rumore.



Massima attenzione anche alla fase di getto all'interno dei fori realizzati. Le operazioni non potranno iniziare prima della messa in sicurezza delle aree. Operare in spazi ristretti impone la massima attenzione.

La fase di getto non è compatibile con altre lavorazioni, se non specificatamente delimitate, quindi, deve essere massima l'attenzione all'alto rischio di interferenze con situazioni esterne. Operare sempre da aree esterne alle delimitazioni delle aperture dei fori.



Per le opere di fondazione si devono mantenere le scale portatili di accesso all'area di lavoro in piena efficienza. La movimentazione dell'armatura verso l'area di utilizzo dovrà essere effettuata solamente al bisogno, utilizzando autogrù fuoristrada o mezzi simili adatti al terreno di cantiere. Il personale dovrà sempre

trovarsi sul fronte del mezzo in modo da essere sempre nella visuale del manovratore. Le aree prospicienti il mezzo in manovra sono vietate al personale. L'area interessata alle operazioni di getto dovrà essere sgomberata dal materiale e dal terreno che possano interferire con la movimentazione dei mezzi d'opera.

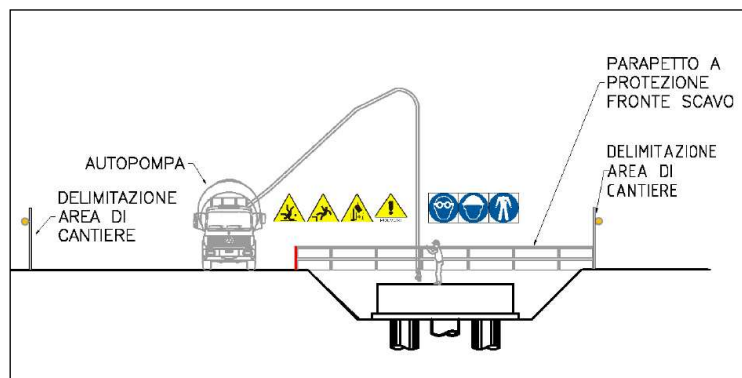
Le armature presenti che sporgono dallo scavo, che presentino pericolo per gli operatori, dovranno essere dotate di funghi di protezione. I fermi della posizione dell'armatura dovranno essere in posizione tale da non ostacolare la fase di getto ed impedire il movimento dell'armatura.

La realizzazione delle opere gettate deve avvenire previa predisposizione di piani di lavoro, passerelle, ponteggio completo di protezione, ecc.

Si vuole sempre ricordare che:

- gli elementi devono essere montati in modo stabile in ogni fase costruttiva;
- massima attenzione alle raffiche di vento ed agli spostamenti d'aria (mezzi in prossimità);
- le puntellazioni di sostegno devono essere posizionate sempre!!!;
- la connessione delle puntellazioni di sostegno e dei puntoni di messa in opera deve resistere alla trazione ed alla pressione;
- le passerelle di servizio devono essere sempre posizionate;
- i ponti devono essere utilizzati solamente a strutture di casseraura stabili e completate;
- gli spostamenti delle casseforme devono essere effettuati con apposite staffe di sollevamento specifica del tipo di cassaforma. L'utilizzo di staffe diverse è assolutamente vietato;
- prima di ogni impiego delle staffe di sollevamento è fatto obbligo la verifica dell'efficienza delle stesse;

L'impiego di unità di casseforme deve essere predisposto in modo che sia reso possibile operare in sicurezza. È necessario quindi, in queste fasi, porre la massima attenzione sui pericoli di infortunio dovuti a ribaltamenti, ad errori di fissaggio degli ancoraggi, dei tiranti, ecc.



Le stesse indicazioni precedenti si devono seguire per le lavorazioni relative alle opere di elevazione, sia riguardo gli apprestamenti, sia per i getti che per la movimentazione del materiale. Va sempre posta quindi la massima attenzione alla circolazione dei mezzi (autobetoniera e pompa cls) in area lavoro e all'alto rischio di interferenze con situazioni esterne (sbraccio su aree non di cantiere).

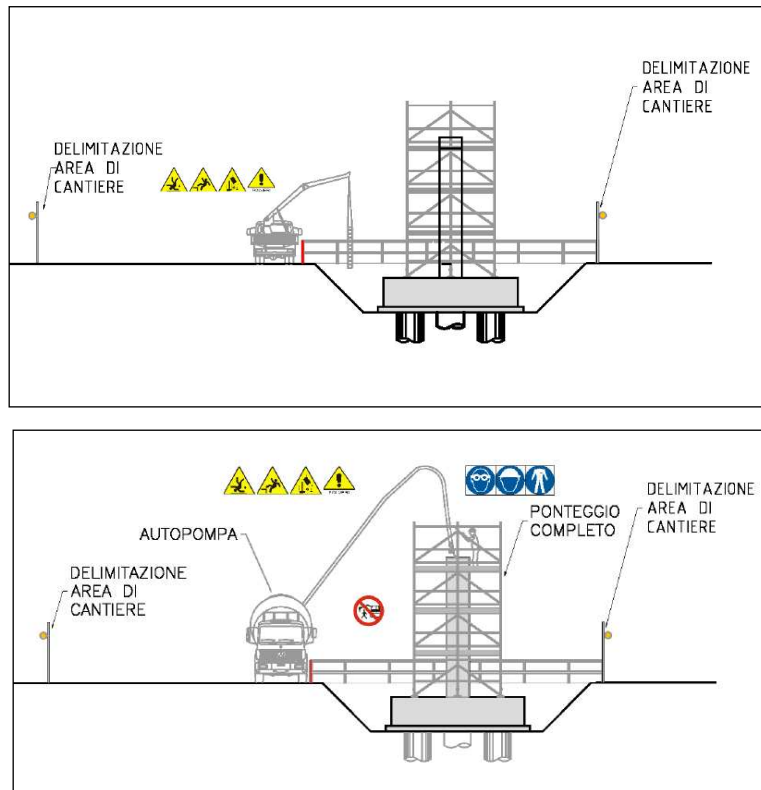
È fatto assoluto divieto di predisporre scale in semplice appoggio o improvvisate per l'accesso al fondo scavo. Non è ammesso l'utilizzo di scale libere e devono essere tenute sgombrare le vie di fuga.

La posa delle armature deve avvenire per precisa successione di zone onde limitare il sorvolo delle aree di lavoro con i carichi. È fatto assoluto divieto al personale di operare rimanendo in equilibrio sulle gabbie in ferro. È, inoltre, fatto obbligo di predisporre piani di lavoro e passerelle apposite.



Posizionare adeguati sistemi di protezione “funghetti” sulle chiamate delle armature, o piegarli orizzontalmente al terreno, in tal caso dovranno comunque essere segnalati tramite nastro bicolore.

Per l'impiego delle casseforme metalliche soprattutto per le grandi superfici si deve porre la massima attenzione nel seguire le prescrizioni del costruttore delle casseforme.



Si procederà quindi alla movimentazione ed assemblaggio delle travi dell'impalcato.

Sarà cura dell'impresa sottoporre alla approvazione del CSE un adeguato **piano di varo** che comprenderà oltre la documentazione prevista dalla normativa vigente, le verifiche di stabilità del piano di posa in relazione ai carichi indotti dai mezzi di sollevamento, la posizione e le caratteristiche delle autogrù prescelte, la verifica del prefabbricatore sui sistemi di aggancio, tutte le necessarie verifiche periodiche sul mezzo di sollevamento, ecc.

Le operazioni di montaggio delle travi devono necessariamente prevedere:

- sospensione di tutte le attività limitrofe interferenti;
- delimitazioni e segnalazioni aree di intervento
- impiego autogrù/gru di cantiere per movimentazione elementi;
- le zone aperte verso le aree di montaggio carpenteria devono essere completamente transennate.

Durante le fasi di arrivo dei mezzi di trasporto deve essere prevista la presenza di personale a supporto per la guida alle manovre degli autisti a partire dalle fasi di accesso al in cantiere fino al posizionamento finale di scarico (e successivamente per le operazioni di uscita del mezzo dal cantiere).

L'autista dell'automezzo deve sempre annunciare la propria presenza all'ingresso dell'area e una volta raggiunta la zona di scarico posizionare l'automezzo come da indicazioni del personale addetto alla movimentazione dei carichi. Una volta in posizione spegnere l'automezzo ed azionare i dispositivi di blocco dello stesso.

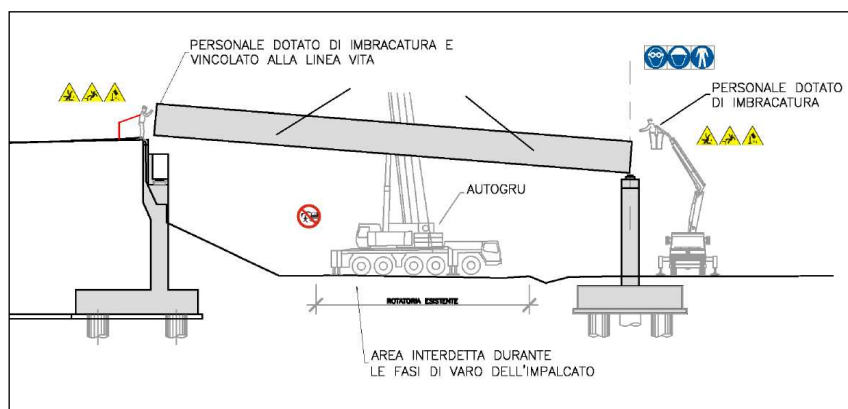
Per le operazioni di scarico del materiale in cantiere, ed il posizionamento dello stesso in fase di montaggio, predisporre preliminarmente, all'arrivo del materiale in cantiere, zona di stoccaggio delimitata e accesso consentito solo al personale addetto alla lavorazione specifica. Durante le fasi di posizionamento deve essere prevista la predisposizione di funi guida sui singoli elementi prima che questi siano tirati in quota.

Il personale di cantiere addetto all'aggancio dei manufatti deve verificare l'integrità dei dispositivi di sollevamento. (Funi, Catene, Ganci, ecc.) e agganciare i manufatti utilizzando gli appositi dispositivi di aggancio.

A quel punto l'operatore dell'autogrù rimanendo in contatto visivo con il personale addetto alla guida dei carichi attuerà le operazioni di sollevamento. Assicurarsi sempre che l'area di sorvolo sia sempre sgombra.

Una volta portato il singolo elemento in posizione definitiva si procede con le operazioni di collegamento. L'operatore deve agire da trabattello specifico, ponteggio o piattaforma aerea gommata (utilizzo mezzo conformemente al libretto d'uso – utilizzo di imbracatura con cosciali e cordino di sicurezza ancorato alla piattaforma e caschetto con sottogola). L'area direttamente sottostante deve essere delimitata e sgombra da qualsiasi addetto (pericolo caduta materiale dall'alto). Una volta effettuati tutti i collegamenti previsti si sgancia l'elemento dalle funi di carico. Tutti gli addetti (manoperatore autogrù/gru – addetti alle funi guida – addetti in quota - ecc..) devono essere reciprocamente visibili in tutte le fasi operative (alternativamente devono essere dotati di collegamento radio).

Tutto il personale addetto al montaggio dell'impalcato, quindi, dovrà essere sempre dotato di apposito dispositivo anticaduta previsto. Non sarà consentito lo svolgersi delle operazioni senza l'ausilio delle protezioni anticaduta predisposte.



Una volta approntate anche solo alcune parti di impalcato, è sempre fatto obbligo predisporre delle delimitazioni laterali. Nessuna lavorazione può avvenire previa predisposizione di tali protezioni e tutto il personale deve essere dotato di DPI specifici.

Le opere di protezione delle postazioni di lavoro in quota devono essere mantenute sino alla messa in sicurezza delle aree mediante sistemi definitivi (parapetti - guardrail - barriere – ecc.).

Le operazioni di completamento della soletta avverranno con parapetti laterali predisposti. Sul fronte in avanzamento di posa delle lastre, il personale dovrà provvedere a lavorare sempre imbracato, predisponendo in avanzamento con i lavori i vari punti di aggancio. Gli operai in quota all'arrivo del materiale, agganciati alla linea vita sul materiale già posato, potranno provvedere alla posa della lastra, al suo fissaggio ed allo spostamento in avanti dei sistemi di sicurezza. La procedura dovrà ripetersi fino al completamento delle pose.



Non è consentito operare sulle lastre senza essere imbracati ed assicurati alle linee vita.

La posa dei ferri integrativi e il getto avverranno per aree delimitate e segregate dalle rimanenti parti di opera. Le operazioni di getto del calcestruzzo dovranno avvenire tramite autobetoniera munita di pompa, posta alla base del manufatto.

Le lavorazioni di completamento della struttura, la posa apparecchi di appoggio e i giunti sulla soletta carrabile, avverranno sempre con parapetti laterali predisposti.

### **11.16.3 Realizzazione altre opere d'arte**

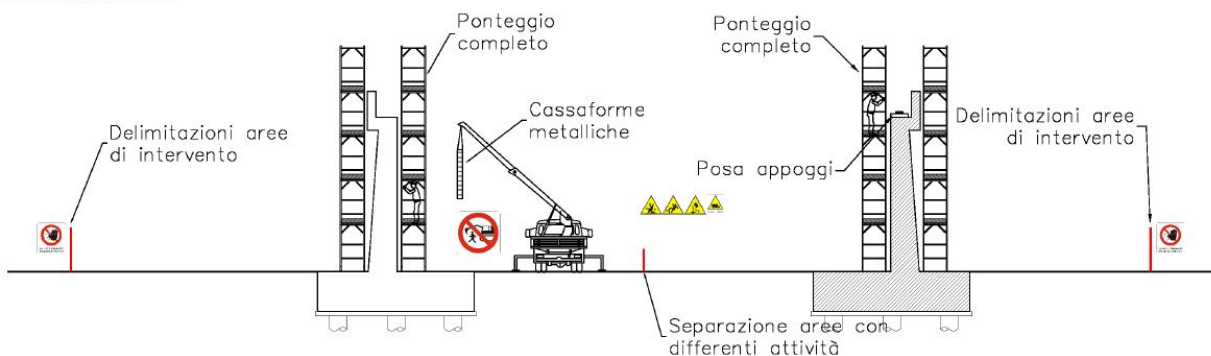
Per la realizzazione dei sottovia stradali e dei ponticelli e manufatti idraulici tralasciando la parte di scavi già analizzata nel capitolo relativo, si vuole porre l'attenzione alle fasi di costruzione. Per la formazione dei pali di fondazione, e dei muri ad U di collegamento, si dovranno compartimentare tutte le aree di lavoro in modo tale da evitare interferenze con aree esterne e personale non addetto ai lavori e tutto il personale dovrà essere dotato di indumenti ad alta visibilità ( $\leq$  classe 3) e vi è l'obbligo di otoprotettori per tutti i lavoratori in area. Inoltre, si dovranno creare apposite banchine di lavoro e apposite aree per la movimentazione e lo stoccaggio dei materiali. Si dovrà porre molta attenzione durante tutte le attività facenti parti della realizzazione delle opere ed in modo particolare:

- realizzazione delle opere provvisorie propedeutiche alle lavorazioni
- attività di getto
- utilizzo di casseforme
- realizzazione e assemblaggio delle opere di elevazione
- verifica della stabilità del piano di posa in relazione ai carichi del mezzo di sollevamento e gru utilizzati
- verifica dei sistemi di aggancio utilizzati dal prefabbricatore
- utilizzo DPI specifici

### **Opere in elevazione**

Massima attenzione alla circolazione dei mezzi (autobetoniera e pompa cls) in area lavoro. La realizzazione delle opere in elevazione gettate deve avvenire previa predisposizione di piani di lavoro o ponteggio completo di protezione. Fondamentale che il DTC e/o preposto supervisioni sempre le operazioni in corso e che renda edotti tutti i lavoratori circa la presenza di altre squadre all'interno del cantiere.

#### **REALIZZAZIONE SPALLE**



**Impiego casseforme metalliche grandi superfici:** Massima attenzione nel seguire le prescrizioni del costruttore delle casseforme (rimando a POS Specifico). In questo caso si vuole rammentare che:

- gli elementi devono essere montati in modo stabile in ogni fase costruttiva;
- massima attenzione alle raffiche di vento ed agli spostamenti d'aria (mezzi in prossimità);
- la movimentazione di tali strutture deve avvenire tramite autogrù fuoristrada;
- le puntellazioni di sostegno devono essere posizionate sempre !!!;
- la connessione delle puntellazioni di sostegno e dei puntoni di messa in opera deve resistere alla trazione ed alla pressione;
- le passerelle di servizio devono essere sempre posizionate;
- i ponti devono essere utilizzati solamente a strutture di casseraura stabili e completate; È fatto obbligo predisporre la chiusura delle testate;
- gli spostamenti delle casseforme devono essere effettuati con apposite staffe di sollevamento specifica del tipo di cassaforma. L'utilizzo di staffe diverse è assolutamente vietato; prima di ogni impiego delle staffe di sollevamento è fatto obbligo la verifica dell'efficienza delle stesse;

L'impiego di unità di casseforme deve essere predisposto in modo che sia reso possibile operare in sicurezza. Tutte le persone impiegate nella progettazione, pianificazione, approntamento e nella esecuzione devono essere informate e formate circa la tipologia delle attrezzature che verranno impiegate. È necessario richiamare l'attenzione di tutti sui pericoli di infortunio dovuti a ribaltamenti, ad errori di fissaggio degli ancoraggi, dei tiranti, ecc....

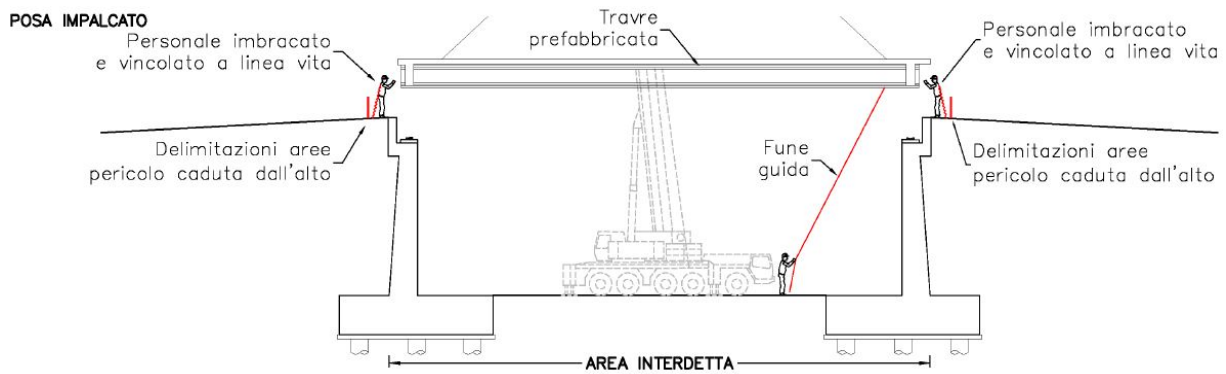
**Lavorazione e posa armature:** La posa delle armature deve avvenire per precisa successione di zone onde limitare il sorvolo delle aree di lavoro con i carichi. È fatto assoluto divieto al personale di operare rimanendo in equilibrio sulle gabbie in ferro. È, inoltre, fatto obbligo di predisporre piani di lavoro e passerelle apposite. Posizionare adeguati sistemi di protezione "funghetti" sulle chiamate delle armature, o piegarli orizzontalmente al terreno, in tal caso dovranno comunque essere segnalati tramite nastro bicolore. Massima attenzione alla presenza in area di cantiere di autobetoniera.

**Getti di Calcestruzzo:** La movimentazione dei materiali deve avvenire esclusivamente con la gru o l'autogrù fuoristrada. La fase di getto non è compatibile con altre lavorazioni, se non specificatamente delimitate. Massima attenzione deve essere posta all'alto rischio di interferenze con situazioni esterne (sbraccio su aree non di cantiere). È fatto assoluto divieto di predisporre scale in semplice appoggio o improvvisate per l'accesso al fondo scavo. Non è ammesso l'utilizzo di scale libere. Devono essere tenute sgombre le vie di fuga.

### **Procedure per movimentazione ed assemblaggio travi impalcato**

Le operazioni di montaggio delle travi devono necessariamente prevedere:

- a. sospensione di tutte le attività limitrofe interferenti;
- b. delimitazioni e segnalazioni aree di intervento;
- c. impiego autogrù/gru di cantiere per movimentazione elementi;
- d. Le zone possibili aperture verso le aree di montaggio carpenteria e vetri devono essere completamente transennate.



**Trasporto:** Durante le fasi di arrivo dei mezzi di trasporto deve essere prevista la presenza di personale a supporto per la guida alle manovre degli autisti a partire dalle fasi di accesso al cantiere fino al posizionamento finale di scarico (e successivamente per le operazioni di uscita del mezzo dal cantiere).

**Accesso aree di lavoro:**

**Autista automezzo:** Annunciare la propria presenza all'ingresso dell'area; Una volta raggiunta la zona di scarico posizionare l'automezzo come dà indicazioni del personale addetto alla movimentazione dei carichi; Una volta in posizione spegnere l'automezzo ed azionare i dispositivi di blocco dello stesso.

**Personale di cantiere:** Verificare le condizioni di agibilità dei percorsi; Verificare che la zona di scarico sia agibile. Concordare le manovre con l'autista dell'automezzo. Prestare assistenza all'automezzo in fase di manovra

**Scarico - Aggancio manufatti per il sollevamento:** Per le operazioni di scarico del materiale in cantiere, ed il posizionamento dello stesso in posizione di montaggio, utilizzare autogrù gommata/gru edile di cantiere. Predisporre preliminarmente, all'arrivo del materiale in cantiere, zona di stoccaggio materiale in cantiere. L'area di scarico deve essere delimitata e l'accesso consentito solo al personale addetto alla lavorazione specifica. Durante le fasi di posizionamento deve essere prevista la predisposizione di funi guida sui singoli elementi prima che questi siano tirati in quota.

**Autista automezzo:** Durante la fase di scarico l'autista deve abbandonare la cabina dell'automezzo e portarsi al di fuori della zona di movimentazione dei carichi. In tale situazione l'autista deve indossare i necessari DPI quali, scarpe antinfortunistiche e indumenti ad alta visibilità.

**Personale di cantiere addetto all'aggancio dei manufatti:** Concordare le operazioni con l'operatore dell'autogrù. Verificare l'integrità dei dispositivi di sollevamento. (Funi, Catene, Ganci, ecc.). Posizionare scala a pioli in corrispondenza dei punti di imbraco dei manufatti. Verificare la stabilità della scala. Agganciare i manufatti utilizzando gli appositi dispositivi di aggancio. Verificare il corretto posizionamento delle funi e controllare che le funi o le catene non sfreghino su spigoli vivi, interponendo tra la fune o la catena dispositivi atti ad eliminare tale situazione, quali pezzi di legno.

**Operatore autogrù:** Concordare le operazioni con il personale addetti all'imbraco dei manufatti. Concordare segnali manuali con il personale addetto all'imbraco dei manufatti. Verificare anticipatamente il percorso dei carichi per individuare eventuali ostacoli. Rimanere in contatto visivo con il personale addetto alla guida dei carichi durante le operazioni di sollevamento. Verificare i pesi dei manufatti. Verificare le condizioni del vento. Vedere il libretto di utilizzo delle singole autogrù.

Sollevamento:

Montatore: Allontanarsi dall'area di sorvolo. Dare indicazioni per il posizionamento al manovratore dell'autogrù. Supportare l'operatore dell'autogrù in situazioni particolari.

Operatore autogrù: Verificare che l'area di sorvolo sia sgombera. Verificare anticipatamente il percorso che dovrà seguire il manufatto. Sollevare il materiale e posizionarlo secondo le indicazioni del montatore.

**N.B. La fase di sollevamento impone la delimitazione della zona d'intervento rispetto alle altre aree.**

Montaggio – Posa in opera: Provvedere all'assemblaggio terra degli elementi, se necessario, rimanendo all'interno delle aree di stoccaggio/assemblaggio. Una volta portato il singolo elemento in posizione definitiva si procede con le operazioni di collegamento. L'operatore deve agire da trabattello specifico, ponteggio o piattaforma aerea gommata (utilizzo mezzo conformemente al libretto d'uso – utilizzo di imbracatura con cospiali e cordino di sicurezza ancorato alla piattaforma e caschetto con sottogola). L'area direttamente sottostante deve essere delimitata e sgombra da qualsiasi addetto (pericolo caduta materiale dall'alto). Una volta effettuati tutti i collegamenti previsti si sgancia l'elemento dalle funi di carico. Tutti gli addetti (manovratore autogrù/gru – addetti alle funi guida – addetti in quota - ecc....) devono essere reciprocamente visibili in tutte le fasi operative (alternativamente devono essere dotati di collegamento radio).

Montatori: Posizionare apparecchio di appoggio. Guidare il manufatto mediante funi guida.

Manovratore autogrù: Seguire le indicazioni dei montatori.

Sgancio elementi:

Montatori: Procedere allo sgancio degli elementi rimanendo sulla piattaforma aerea.

Manovratore autogrù: Una volta sganciato il manufatto allontanare le funi e posizionarsi per le operazioni successive. È essenziale, inoltre, che il DTC operi in modo che questi soggetti siano a conoscenza della presenza di altre attività in cantiere e delle precise zone d'influenza.

### **Dispositivi di protezione individuale**

Tutto il personale addetto al montaggio dell'impalcato deve essere dotato ed indossare dispositivo anticaduta. Non è consentito lo svolgersi delle operazioni senza l'ausilio delle protezioni anticaduta

### **Opere di completamento**

Massima attenzione alle possibili interferenze tra le diverse squadre presenti in cantiere. Tali lavorazioni devono avvenire per aree delimitate in situazioni di precisa separazione da altre lavorazioni. Massima attenzione alla delimitazione delle aree d'intervento ed alla programmazione dei lavori in modo da poter limitare le interferenze tra le squadre. È fatto obbligo predisporre delimitazioni laterali sulle parti di impalcato approntate. Nessuna lavorazione può avvenire previa predisposizione di tali protezioni. È essenziale che il DTC e/o preposto dia le indicazioni relative alle situazioni specifiche del cantiere. Tutto il personale deve essere dotato di DPI specifici.

Messa in sicurezza delle aree di intervento: Prevedere opere di protezione postazioni di lavoro in quota. Tali apprestamenti devono essere mantenuti sino alla messa in sicurezza delle aree mediante sistemi definitivi (parapetti – guardrail - barriere – ecc...). Compito del DTC e/o preposto verificare la correttezza dei posizionamenti delle protezioni.

Segnaletica di sicurezza: Lungo i percorsi di movimentazione in quota del materiale dovrà essere predisposta

a terra segnaletica di avvertimento del materiale in movimento. Le aree di carico e scarico durante tali operazioni dovranno essere isolate dal resto del cantiere e dovrà essere vietata la presenza di personale estraneo all'interno delle aree stesse.

**Elementi di soletta prefabbricati:** La procedura di posa delle lastre prefabbricate è simile alle procedure fino ad ora descritte. Unico cambiamento riguarda le dimensioni ed i pesi dei materiali da movimentare. Unica nota riguardo alle lastre, andando ad occupare l'intera larghezza della futura carreggiata stradale, e quindi diventeranno il piano di lavoro in quota degli operai, dovranno essere fornite a terra di parapetti e predisposizione per linea guida (life-line). La predisposizione dovrà essere effettuata per le lastre poste sui bordi dell'impalcato con pericolo di caduta dall'alto. Sul fronte in avanzamento di posa delle lastre, il personale dovrà provvedere a lavorare sempre imbracati, predisponendo in avanzamento con i lavori punti di aggancio. Gli operai in quota all'arrivo del materiale, agganciati alla life line sul materiale già posato, potranno provvedere alla posa della lastra, al suo fissaggio ed allo spostamento in avanti dei sistemi di sicurezza. La procedura dovrà ripetersi fino al completamento delle pose. Non è consentito operare sulle lastre senza essere imbracati ed assicurati alla life-line.

**Getto integrativo della soletta:** Le operazioni di completamento della soletta carrabile, avverranno con parapetti laterali predisposti. La posa dei ferri integrativi e getto avverranno per aree delimitate e segregate dalle rimanenti parti di opera. Le operazioni di getto del calcestruzzo dovranno avvenire tramite autobetoniera munita di pompa, posta alla base del manufatto.

**Opere varie di finitura:** Le operazioni di completamento sulla soletta carrabile, avverranno con parapetti laterali predisposti. La realizzazione dei giunti, delle pendenze e altro, dovranno sempre essere realizzate in aree delimitate e segnalate alle altre lavorazioni.

**Apparecchi di appoggio – giunti – ecc....** Valgono le considerazioni già espresse; anche in questo caso esiste una notevole possibilità di interferenza con altre lavorazioni. È essenziale che il DTC operi in modo che questi soggetti siano a conoscenza della presenza di altre attività in cantiere e delle precise zone d'influenza. Obbligo di predisposizione di piano di lavoro, ponteggio o utilizzo piattaforma elevatrice. Tutto il personale deve essere dotato di DPI specifici.

**Impermeabilizzazioni impalcato:** Durante le operazioni di impermeabilizzazione è obbligatorio togliere la tensione alle varie zone lavorative. Prevedere la presenza sull'area di intervento di estintori. È vietato il deposito di materiale infiammabile incustodito nelle aree di lavoro. È vietato lasciare fiamme libere accese incustodite all'interno del cantiere (impermeabilizzazioni a fiamma). Per la posa dell'impermeabilizzazione utilizzare la life-line con la relativa imbracatura di sicurezza.



### 11.16.4 Utilizzo Blindo Scavi

Queste procedure e metodologie sono inserite nel PSC nel caso che durante la realizzazione dell'opera, i vari responsabili di cantiere ovvero il Direttore Lavori, il Geologo e il CSE ritengano che in alcune fasi lavorative, durante alcuni scavi profondi, sia necessario cautelarsi maggiormente in sicurezza con l'utilizzo di Blindo Scavi.

#### 11.16.4.1 Modalità di armatura dello scavo

In generale per l'armatura degli scavi si ricorrerà al blindaggio con sistemi certificati.

Questo sistema di blindaggio è consentito solo quando sono verificate le seguenti condizioni di impiego:

- ⇒ Terrano compatto
- ⇒ Assenza di edifici vicini allo scavo
- ⇒ Lontananza da strade con grande traffico
- ⇒ Cedimenti contenuti del terreno

Un terreno si considera solido e compatto quando non si verificano cedimenti significativi tra l'inizio e la fine dello scavo.



Il box di blindaggio già montato viene posato nello scavo finito.

Nel caso di scavi più profondi dell'altezza del box base, si deve premontare il box base con il box di soprato e va calato tutto insieme nello scavo pronto.

Il box base e il box di soprato vanno uniti tramite appositi zoccoli d'aggancio.

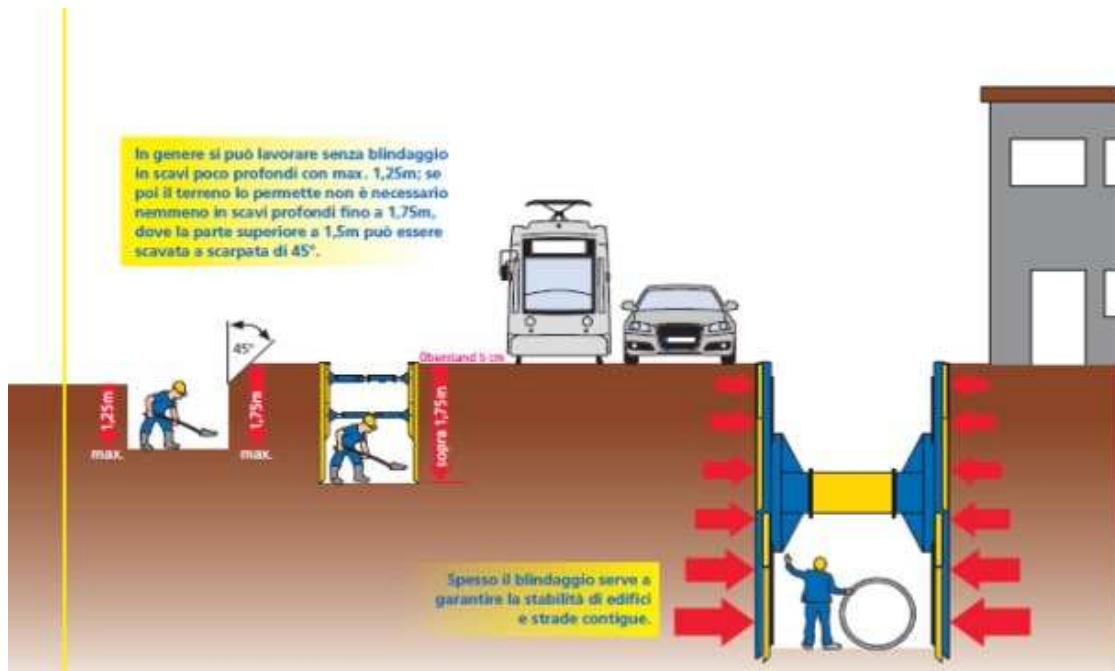
Il box premontato va sollevato con un tiro di 4 catene agganciate negli anelli di sollevamento posti in cima ai terminali dei pannelli, la lunghezza delle catene è uguale alla lunghezza dei pannelli.

Gli spazi vuoti fra i pannelli e le pareti dello scavo vanno sempre riempiti con il terreno scavato.

Il bordo superiore dei pannelli deve sporgere di almeno 5 cm sul bordo scavo.







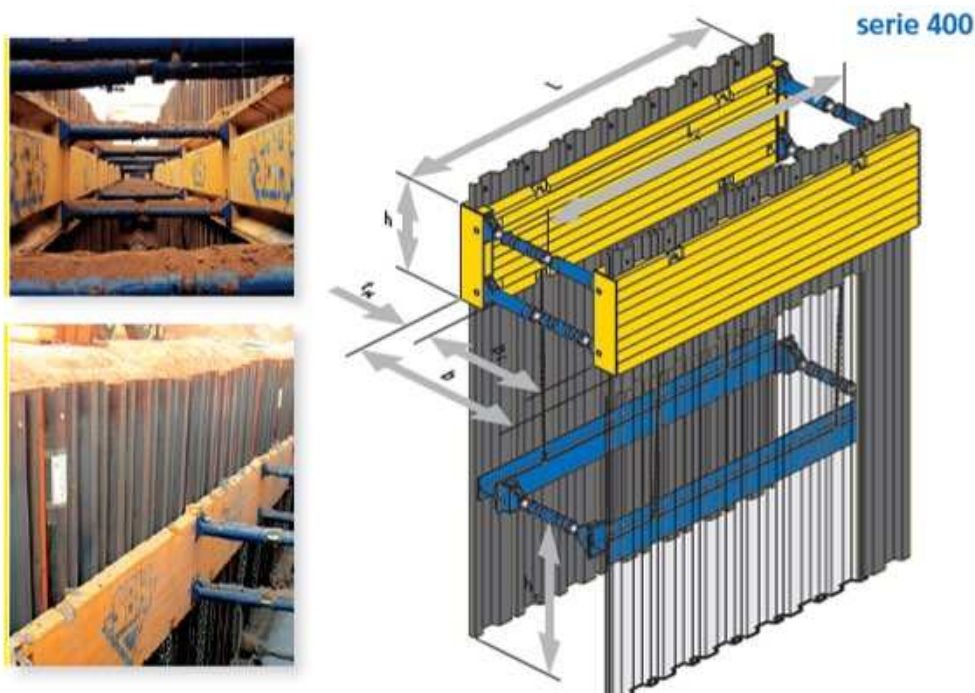
#### 11.16.4.2 Posa in opera dei pannelli

I pannelli vanno posti in opera all'interno dello scavo ben a contatto con il bordo scavo stesso: non si devono formare vuoti al loro esterno, in caso contrario vanno subito riempiti.

Va posta attenzione che sia il fronte che il retro dello scavo sia ben protetto da possibili frane.

Il pre-scavo è ammesso in base alle condizioni del terreno.

Spesso tali sistemi creano problemi quando si presenta l'interferenza con cavi e sottosistemi che attraversano gli scavi e creano un impedimento all'infissione di tali sistemi. Si propone, nell'organizzazione degli interventi, nei casi di interferenza di ricorrere sempre al BLINDAGGIO MA CON SISTEMA A PALANCOLE che permette l'attraversamento di cavidotti senza la sicurezza di armatura dello scavo.



## PALANCOLE PROFILATE A FREDDO

Nella nostra fabbrica di Heinsberg produciamo palancole e profilati a freddo di varie misure utilizzando una nostra strada a rulli.  
 Disponiamo di un'ampia gamma di palancole e di profilati pervenire in

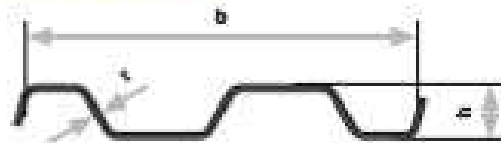
contro alle esigenze più diverse dei nostri clienti.  
 Su richiesta i profilati con gargane chiuso possono essere dotati di tenuta stagna, applicando un materiale speciale di guarnizione.

Con una semplice operazione si possono avere anche profilati d'angolo.

Profilato SBH	Largh. b (mm)	Altezza h (mm)	Spessore t (mm)	Mom. di inerzia I (cm <sup>4</sup> )	Mom. resistente W (cm <sup>3</sup> )	Peso		Mom. Fluit. amm.	
						3 m (kg/m)	1 m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	1325,0C (kNm/m)	1325,0C (kNm/m)



### Palancole KD6/8



KD 6/8	600	80	8	961	242	49,9	83,2	51,5
--------	-----	----	---	-----	-----	------	------	------



### Profilati leggeri LP



LP 76/7	700	150	7	1.585	478	53,2	76	88,0
LP 88/8	700	151	8	4.133	552	61,7	88	101,6



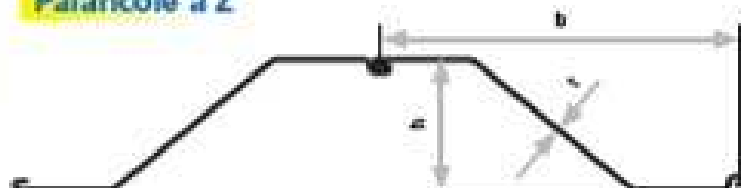
### Palancole Omega



OMEGA 7	750	277	7	12.378	1.045	67,5	98	196
OMEGA 8	750	278	8	14.294	1.237	76,9	103	233
OMEGA 9	750	279	9	16.083	1.383	86,3	115	287



### Palancole a Z

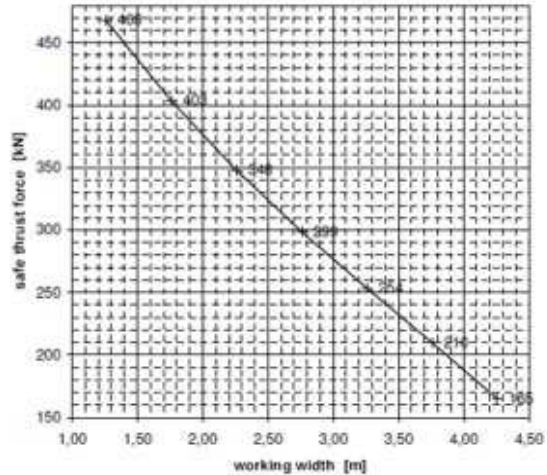


ZN 31/6	825	305	6	11.400	755	50,9	62	121
ZN 31/7	825	306	7	13.416	880	58,1	70	141

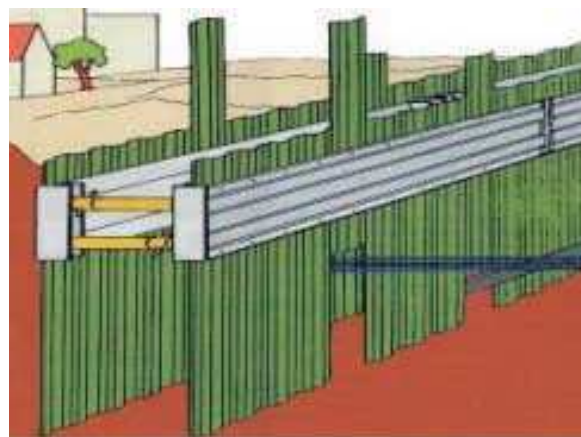
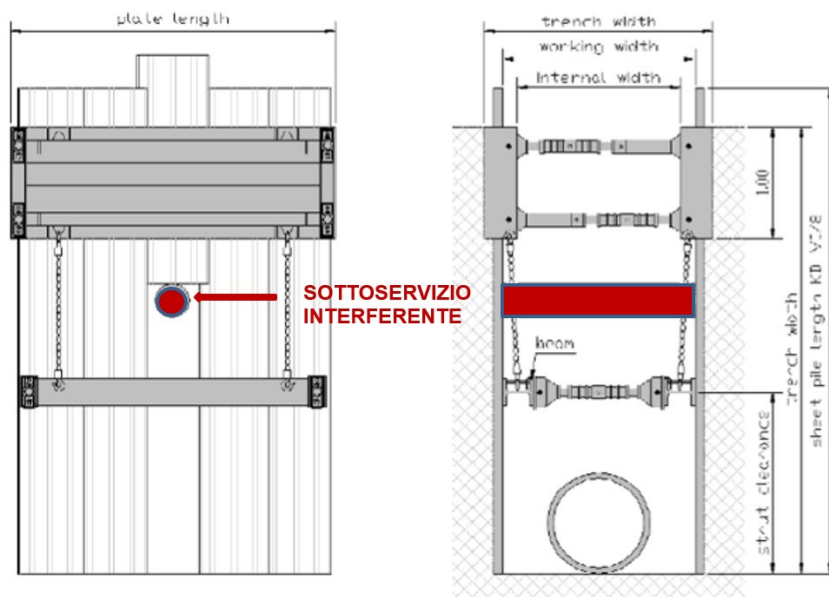
spindle typ 031/085 blue



number of extension pipes	working width [m]		trench width [m]		safe force [kN]
	min	max	min	max	
0	0,98	1,26	1,30	1,58	468
1	1,48	1,76	1,80	2,08	403
2	1,98	2,26	2,30	2,58	348
3	2,48	2,76	2,80	3,08	299
4	2,98	3,26	3,30	3,58	254
5	3,48	3,76	3,80	4,08	210
6	3,98	4,26	4,30	4,58	165



Tale sistema, ad elementi discontinui, attraverso lo sfilamento di parte di essi o con l'apporto di pannelli porta palancole permettono di poter creare varchi nell'armatura per preservare l'attraversamento di eventuali impianti interferenti senza prescindere dalla sicurezza di chi opera nello scavo per assenza di armatura.



#### **11.16.4.3 Posa in opera delle palancole**

Le palancole vanno infilate ad una ad una nella fessura sagomata dei pannelli, dove sono guidate con precisione.

Vengono quindi calate in trincea fino al fondo scavo, semplicemente continuando a scavare e se necessario pressandole un po' con la benna dell'escavatore in caso di terreni molto tenaci.

Se ci fossero ostacoli all'interno dello scavo, come ad es. la presenza di altri servizi, allora una o più palancole non verranno pressate, ma lasciate nella posizione iniziale.

#### **11.16.4.4 Sistemi di infissione**

L'installazione di sistemi per "infissione" nel terreno prevede l'utilizzo di speciali macchine che si distinguono per il sistema di azione:

- sistema a battipalo;
- sistema a vibrazione;
- sistema statico o a pressione idraulica.

Il sistema a battipalo è composto da una mazza cadente, che agisce in caduta libera o accelerata da un motore e viene sollevata e fatta cadere sulla palancola per batterla nel terreno.



Il sistema a vibrazione può essere a vibroinfissione oppure a vibroinfissione a colpi:

- nel sistema a vibro infissione, una testa vibrante appesa ad un'autogrù a fune o sul braccio di un escavatore idraulico, afferra con una pinza idraulica la palancola e la mette in vibrazione. Le vibrazioni, trasmesse dalla testa vibrante alla palancola, sono trasferite a sua volta nel terreno che si sgretola e permette alla stessa di scendere nel terreno per peso proprio. Similmente nella fase di estrazione le vibrazioni vincono l'attrito laterale del terreno attorno alla palancola che viene estratta con l'autogrù o con l'escavatore.
- nel sistema a vibro infissione a colpi, un vibro infissore agisce sulla palancola come un martello idraulico assestando ad altissima frequenza colpi ascendenti e discendenti vincendo così l'attrito del terreno. Con tale sistema si limita sia la propagazione delle vibrazioni in direzione orizzontale che il fenomeno di risonanza in fase d'avvio ed in fase d'arresto, riducendo il pericolo di danno al gruista ed alla gru.





Il sistema statico o a pressione idraulica è composto da un braccio meccanico che afferra la palancola e la spinge per un tratto nel terreno mediante pressione; in aggiunta a ciò, l'infissione avviene anche sfruttando il peso dell'attrezzatura stessa e la resistenza all'estrazione delle palancole precedentemente infisse su cui si fa leva. Una volta installate, queste macchine operano senza gru, ed utilizzano la forza di reazione delle palancole già infisse. L'assenza di vibrazione consente l'applicazione del palancolato anche a distanza ridotta da strutture esistenti eliminando il rischio di danni collaterali per cedimenti o altri danni che le vibrazioni possono provocare.

In qualsiasi dei tre metodi che saranno usati per l'infissione, l'operatore della macchina dovrà sempre rimanere in cabina (ben chiusa) o nella zona sicura della macchina durante tutte le operazioni a lui deputate. Gli altri operatori dovranno essere posizionati a distanza di sicurezza, rimanendo lontano dal raggio d'azione della macchina. Ogni area ove si infiggeranno le palancole dovrà essere debitamente compartimentata con reti e new jersey per impedire l'accesso a personale non autorizzato. Lo stoccaggio delle palancole dovrà essere fatto in modo che sia inglobato nella compartimentazione e le palancole stesse dovranno essere accatastate in maniera stabile e su terreno pianeggiante per essere così agganciate dalle macchine operatrici senza creare danni o ribaltamenti improvvisi del materiale. Tutti gli operatori prossimi a tali macchine dovranno indossare obbligatoriamente gli otoprotettori oltre ai consueti DPI idonei alla mansione svolta.

#### **11.16.4.5 Recupero delle palancole**

Una volta posato il tubo nello scavo, si procede al riempimento a strati e alla loro successiva compattazione; subito dopo si cominciano ad estrarre le singole palancole ed infine si recupera il box portapalancole, completando così il riempimento dello scavo.

Si raccomanda di evitare la presenza degli operai nello scavo durante questa operazione.

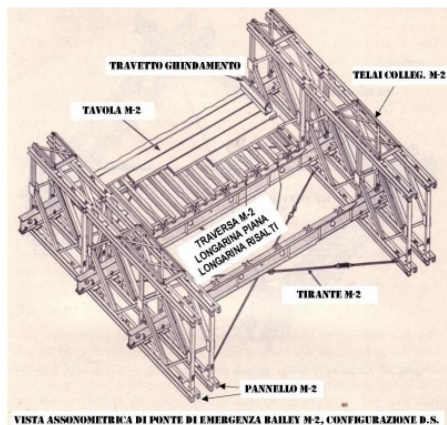
### 11.16.5 Ponte tipo bailey

Per poter eseguire l'opera si è reso necessario la realizzazione di nuove piste di cantiere.

Vista la presenza del fiume Sieve, alvei fossi minori ecc. si è reso necessario la realizzazione di ponti provvisori in acciaio (tipo Bailey) per poter accedere alle aree di lavoro.

Il ponte Bailey è una tipologia di ponte ideato a livello militare durante la II Guerra Mondiale per sostituire i ponti crollati ripristinando in breve tempo i collegamenti. In quanto struttura di emergenza venne studiato e sviluppato in modo da minimizzare i costi costruttivi e, contestualmente avere una struttura modulare facilmente trasportabile e montabile senza l'ausilio di particolari mezzi meccanici.

Il Bailey è un tipo di ponte costituito di elementi modulari.



Viste schematiche indicative di un ponte tipo Bailey MK DS.

#### Fasi di montaggio del ponte provvisorio

Il ponte provvisorio è costituito da una struttura modulare in acciaio che arriverà in cantiere trasportata su idonei automezzi e assemblata nelle aree previste all'interno del cantiere.

Il montaggio del ponte provvisorio avverrà con una serie di passaggi successivi che si rendono necessari sulla base della tipologia di varo imposta dai vincoli che caratterizzano l'area in questione.

##### ➤ Fase di prevaro

In questa fase si provvede alla realizzazione di una travatura reticolare costituita da moduli e che possa essere montata in modo progressivo compatibilmente con lo spazio a disposizione in corrispondenza della sponda del fiume Sieve. Si prevede l'impiego di profili dalle diverse caratteristiche geometriche in acciaio non verniciato né altrimenti trattato.

Il primo modulo, detto avambecco, avrà un'opportuna configurazione geometrica, per garantire una più agevole fase di "sbarco" in sponda destra.

La trave di prevaro, come detto, sarà realizzata in maniera modulare, connettendo i diversi moduli in loco tramite semplici bullonature. Le giunzioni fra i vari elementi del modulo saranno realizzate principalmente mediante saldature.

La suddetta travatura in fase di montaggio verrà poi spinta verso la spalla con l'ausilio di idonee rulliere di scorrimento, carrelloni per la movimentazione del sistema avambecco di varo.

In tale configurazione la travatura assume una schematizzazione statica di mensola soggetta, oltre al peso proprio anche all'azione del vento.



Il funzionamento "a mensola" dell'elemento, sia nei confronti dei carichi gravitazionali che di quelli imposti dal vento, verrà ottenuto attraverso l'ausilio di appositi carrelli posti su di un telaio in acciaio ancorato al sistema di fondazione.

La fase di prevaro si conclude al momento in cui la travatura poggia in sponda destra passando ad una configurazione appoggio-appoggio.

La spinta per il varo è fornita da due carrelloni semoventi motorizzati, con ruote gommate piroettanti, radiocomandati. L'avambecco di idonea lunghezza è formato da due travi principali tralicciate, poste ad interesse pari a quello delle travi del ponte, collegate tra loro da diaframmi reticolari e controventi, il collegamento col ponte è realizzato inferiormente e superiormente tramite flange di testa.

#### ➤ **Fase di prevaro-varo**

Questa fase consente di posare la trave di varo necessaria all'installazione del ponte provvisorio.

Il montaggio viene avviato connettendo l'elemento di raccordo fra la trave di prevaro al primo modulo della trave di varo. La posa di tale trave avverrà collegando sequenzialmente un modulo della trave di varo, spingendo la struttura verso la sponda destra e smontando un modulo della trave di prevaro.

La fase di varo si conclude quando tutti i moduli della trave di prevaro sono stati sostituiti da quelli della trave di varo.

#### ➤ **Fase di montaggio**

Questa fase viene avviata connettendo l'elemento di raccordo fra la trave di varo al primo modulo del ponte provvisorio, montato in sinistra.

Completata la sostituzione dei moduli della trave di varo con quelli del ponte provvisorio la struttura è completata. Resteranno da posare gli ulteriori elementi non ancora assemblati.

### **11.16.6 Sollevamento e movimentazione dei carichi**

Vengono trattate le attività di movimentazione dei carichi tramite sollevamento degli stessi. In particolare, verranno fornite indicazioni sugli accessori necessari per il sollevamento, sulle metodologie e procedure operative corrette da seguire per l'imbracatura e la movimentazione dei carichi in cantiere, sui principali mezzi di sollevamento per la realizzazione delle opere d'arte maggiori e minori.

Le riportate prescrizioni valgono per tutte le attività di movimentazione e sollevamento dei carichi eseguite in cantiere.

#### **11.16.6.1 Accessori per il sollevamento**

Oggi tutti gli accessori di sollevamento che vengono immessi sul mercato devono essere marcati CE e riportare le seguenti informazioni:

- ✓ Identificazione del fabbricante;
- ✓ Identificazione del materiale;
- ✓ Identificazione del carico massimo d'uso;
- ✓ Marcatura CE.

Per tutti gli accessori sui quali non è possibile applicare la marcatura come funi e cordame, sarà necessario porre un'apposita targa sulla quale verranno riportate le informazioni suddette.

Ogni accessorio di sollevamento deve essere accompagnato da istruzioni per l'uso e la manutenzione fornendo le seguenti indicazioni:

- ✓ Condizioni normali di esercizio;
- ✓ Le prescrizioni per l'uso, il montaggio e la manutenzione;
- ✓ I limiti d'uso.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione delle modalità di sollevamento e dei carichi da sollevare.

#### **11.16.6.2 Accessori per l'imbracatura**

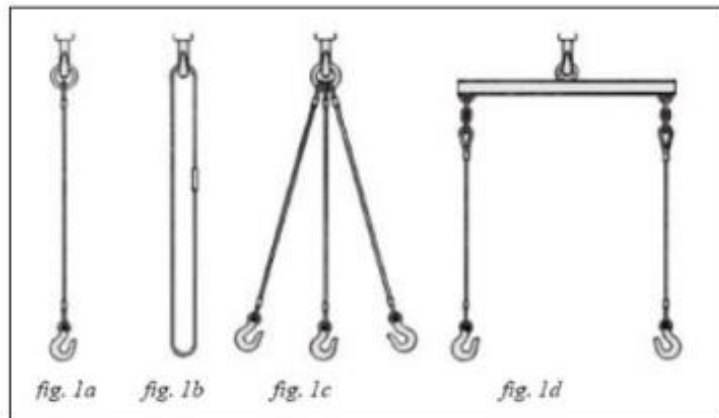
In genere non è quasi mai possibile collegare i carichi in maniera diretta ai ganci degli apparecchi di sollevamento; dunque, si rende necessaria un'imbracatura che svolga una duplice funzione:

1. Mantenere il carico fermo e, nel caso esso sia composto da più elementi, deve poter avvolgerli;
2. Permettere il collegamento diretto del carico al gancio dell'apparecchio di sollevamento.

Nella maggior parte dei casi si ricorre all'uso di brache che possono essere di vario tipo in funzione della loro uso e del materiale con cui sono realizzate.

Tra le più diffuse troviamo:

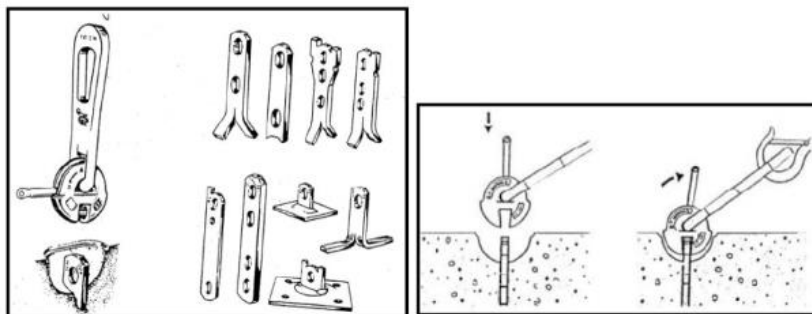
- ✓ Brache a tratto unico – fig. 1a
- ✓ Brache ad anello – fig. 1b
- ✓ Brache multiple concorrenti in un unico anello – fig. 1c
- ✓ Brache multiple collegate a più anelli (Bilanceri) – fig. 1d



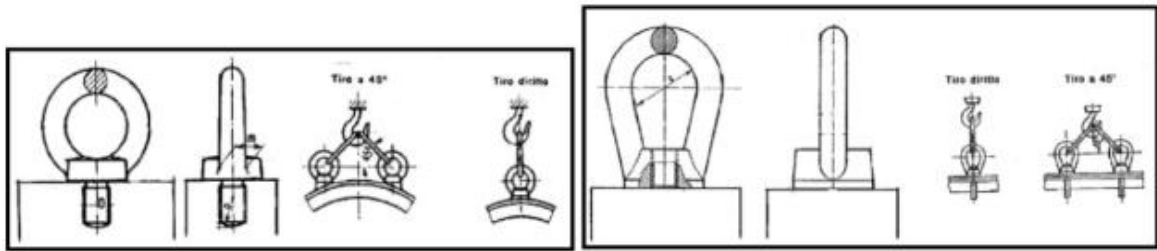
Anche questi accessori sono soggetti a marcatura CE e devono essere venduti con la relativa documentazione da conservare in cantiere.

Le braghe possono essere collegate al carico in diversi modi:

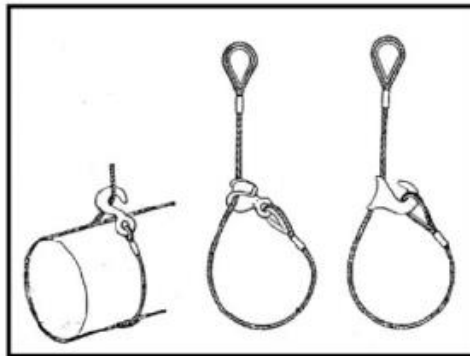
- ✓ Con attacchi solidali predisposti (anche annegati in cls se si tratta di prefabbricati);



- ✓ Attaccate direttamente a golfari solidali al carico;



- ✓ Con attacchi di tipo flessibile. In questi casi le brache, oltre a trattenere il carico, lo collegano direttamente all'impianto di sollevamento attraverso anelli predisposti o legature.



Nel caso in cui si decida di utilizzare questo ultimo tipo di collegamento è importante che:

- ✓ siano rispettate le portate dei cavi;
- ✓ le funi siano soggette a manutenzione periodica;
- ✓ gli imbricatori ricevano le necessarie istruzioni per l'uso e siano informati delle prescrizioni per i segnali gestuali necessari al fine di poter movimentare il carico in sicurezza senza un colloquio diretto col manovratore.

#### **Documentazione da conservare in cantiere.**

Dichiarazione di conformità CE contenente:

- ✓ dati del fabbricante;
- ✓ una descrizione della fune o della catena con particolare riferimento a (Dimensioni nominali, materiale di fabbricazione, eventuali trattamenti speciali subiti dal materiale in fase di costruzione)
- ✓ l'indicazione della normativa di riferimento;
- ✓ il carico massimo durante il funzionamento o una forchetta di valori indicata in funzione delle applicazioni previste.

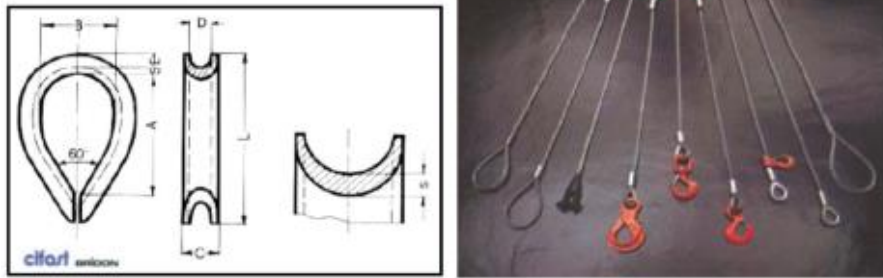
Registro delle verifiche periodiche trimestrali eseguite da personale specializzato (gruista) o dal Datore di Lavoro.

#### **11.16.6.3 Brache di fune in acciaio e a catena**

Tutte le brache in acciaio dovranno essere conformi alle norme ISO 2408.

Questo tipo di brache è costituito da funi in acciaio con alle estremità dei terminali che consentono il collegamento con i ganci degli impianti di sollevamento ed i carichi da sollevare.

I terminali, nella parte interna, possono essere protetti da una guida in acciaio detta "redancia".



Le funi che costituiscono questo tipo di brache di solito sono realizzate in acciaio lucido (zincato o inossidabile per usi particolari) flessibile a 6 trefoli ed anima tessile o metallica.

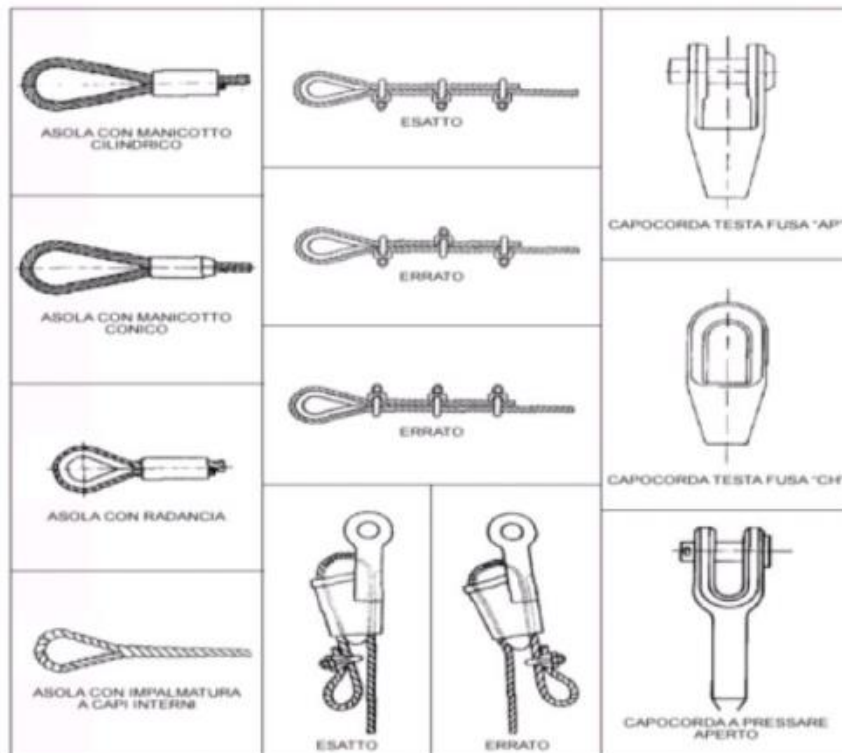
Secondo il § 3.1.11 dell'All. V al D.Lgs 81/2008, le funi e le catene degli apparecchi di sollevamento devono avere in rapporto alla portata e allo sforzo massimo ammissibile, un coefficiente di sicurezza di almeno 6 per le funi metalliche (5 per la Direttiva 98/37/CE), 10 per le funi composte in fibre e 5 per le catene.

La capacità portante rappresenta il massimo sforzo sopportabile nei limiti di sicurezza, dato il coefficiente di riduzione.

Tale sforzo, però, non coincide sempre con il carico effettivamente sollevato in quanto la capacità di sollevamento è tanto minore quanto la braca si discosta dalla verticale.

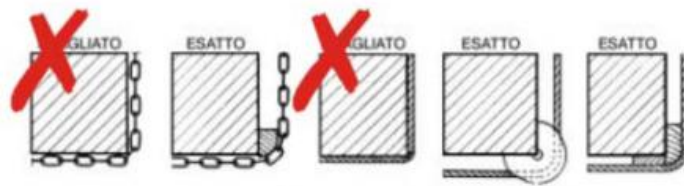
È altrettanto importante ricordare che in funzione del terminale usato si ha una riduzione della capacità portante, in particolare si ha:

- ✓ Impalmatura a mano – efficienza rispetto al carico di rottura dell'80% per funi con diametro fino a 60 mm e del 70% per funi con diametro oltre i 60 mm.
- ✓ Capicorda a testa fusa – efficienza rispetto al carico di rottura del 100%



- ✓ Morsetti a cavalletto – efficienza rispetto al carico di rottura dell'80%
- ✓ Capicorda asimmetrici a cuneo – efficienza rispetto al carico di rottura dell'85% per funi con resistenza inferiore o uguale a 1960 N/mm<sup>2</sup> e dell'80% per funi con resistenza superiore a 1960 N/mm<sup>2</sup>
- ✓ Asole fissate con manicotti o impalmatura – efficienza rispetto al carico di rottura del 90% per manicotti e dell'80% per impalmatura.

Per quanto riguarda le catene bisogna tener presente che in presenza di fonti di calore subiscono una riduzione di portata all'aumentare della temperatura raggiunta dalla catena stessa. Sarà importante, dunque, evitare l'uso di una catena che ha raggiunto alte temperature e che non ha ancora disperso completamente il calore accumulato. Data la particolare struttura di una catena, saranno necessarie delle protezioni in corrispondenza degli spigoli del carico interessati dal passaggio della catena stessa.



Protezioni per catene e funi in corrispondenza di spigoli del carico

#### 11.16.6.4 Brache in fibre sintetiche e naturali

Questo tipo di brache si caratterizza per la loro enorme versatilità rispetto ai carichi da sollevare.

Il loro ampio utilizzo ha portato la ricerca tecnologica ad orientarsi verso l'uso di materiali sintetici abbandonando le vecchie fibre naturali.

La flessibilità d'uso di queste brache facilita enormemente i problemi di collegamento tra il gancio del mezzo di sollevamento ed il carico da sollevare.

Tabella sintetica dei valori riduttivi consigliati in funzione dei sistemi di ancoraggio delle funi

Tipo di ancoraggio	Diametro della fune d (mm)	Efficienza rispetto al carico di rottura della fune (%)	Ingombro approssimativo da centro perno (x d)
Morsetti a cavalletto (*)	< 20	80 - 85	24
	20 - 32	80 - 85	32
	34 - 38	75 - 80	40
	40 - 52	75 - 80	48
Manicotto di alluminio		90 - 95	10
Manicotto superloop		95 - 100	11
Impalmatura a mano	= 20	80 - 85	20 - 25
	22 - 24	80 - 85	20 - 25
	26 - 40	75 - 80	20 - 25
	= 42	70 - 75	25 - 30
Capocorda a testa fusa		100	6 - 8
Capocorda pressato		100	10 - 16
Capocorda a cuneo		80 - 85	11

(\*) Si richiama l'attenzione sul fatto che l'elemento di serraggio, che produce la deformazione (arco del cavalletto), sia applicato sul capo morto.

Le brache in fibra sintetica sono spesso usate quando il carico da sollevare è troppo fragile per sopportare lo sfregamento di una parte metallica. Infatti, una braca in fibra avvolge il carico seguendo più facilmente le forme di quest'ultimo e può renderne meno brusco il sollevamento. Una braca in fibra, inoltre, non favorisce la conduzione di correnti elettriche vaganti e permette dunque una maggiore protezione dell'addetto preposto a guidare il carico nelle fasi iniziali e finali dello spostamento. Allo stesso tempo le brache in fibra risultano idonee se il carico da sollevare contiene sostanze aggressive nei confronti dell'acciaio. Tali sostanze, infatti, possono creare una condizione di usura accelerata della braca in metallo, riducendone così la vita utile e soprattutto la capacità portante.

Secondo la Direttiva 98/37/CE, le brache in fibra devono avere, in rapporto allo sforzo massimo ammissibile, un coefficiente di sicurezza pari 7.

I vantaggi delle brache in fibra sintetica rispetto a quelle realizzate in fibra naturale sono:

- ✓ Maggiore portata a parità di sezione e peso;
- ✓ Maggiore resistenza all' attacco di sostanze chimiche;
- ✓ Non subiscono perdite di resistenza anche se bagnate.

Le brache sintetiche in commercio sono realizzate in genere con poliammide, poliestere o polipropilene e presentano vantaggi o svantaggi l'una rispetto alle altre in base alle particolari condizioni d'uso. Dei tre, il materiale con una maggiore capacità di assorbire l'energia cinetica è la poliammide, mentre per alte temperature (non superiori a 100°C) sia la poliammide che il poliestere reagiscono in maniera ottimale.

Come le catene, le brache in fibra non devono essere esposte a fonti di eccessivo calore e non devono essere utilizzate nel caso in cui sono state esposte a fonti di calore.

Infine, il poliestere presenta una maggiore resistenza in ambienti acidi.

#### **11.16.6.5 Contenitori e Forcone**

Oltre le brache appena viste, tra gli accessori dobbiamo ricordare la presenza di contenitori e del forcone.

I primi si usano nel caso si voglia movimentare materiale sciolto come aggregati o materiali che non risulterebbero stabili se imbracati. Tra i contenitori distinguiamo il contenitore propriamente detto e la cesta.

Il forcone viene invece usato nel caso in cui si voglia movimentare materiale già impilato e che non necessita di imbracatura; tale materiale non deve essere posto ad un'altezza maggiore di 2m e non deve essere spostato per lunghi tratti.

Nel caso del forcone, si ha che l'ampiezza dei denti è regolabile in funzione dell'ampiezza del carico, in ogni caso il carico non dovrà essere più lungo della massima ampiezza dei denti maggiorata del 20%. Per esempio, per una massima ampiezza dei denti di 120 cm la massima larghezza che può avere il carico è di  $120 \cdot 1,2 = 144$  cm. Nel caso in cui si decida di usare il forcone per manovre di carico e scarico, sarà compito dell'operatore controllare la stabilità del carico sollevando leggermente il forcone e constatandone il comportamento sotto l'azione del carico.

#### **11.16.6.6 Variazione della portata in funzione dell'angolo al vertice**

Le imbracature a più bracci presentano una variazione della portata effettiva dei singoli bracci in funzione dell'angolo al vertice.

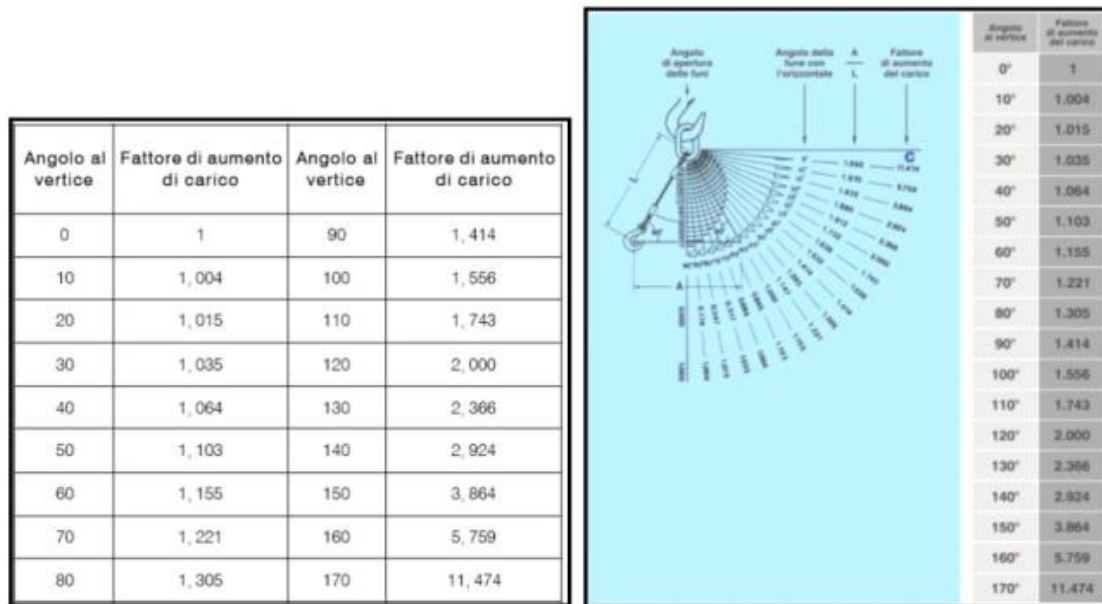
In particolare, all'aumentare dell'angolo al vertice si registra, per ogni braccio, un aumento della portata sollecitante rispetto a quella che si avrebbe nel caso di fune in posizione verticale.

Questo fenomeno è da tenere in debito conto nella valutazione del carico massimo ammissibile.



Nel caso in cui si voglia conoscere la portata effettiva di ogni braccio basterà dividere la sua portata per un coefficiente che varia al variare dell'angolo al centro.

Si riporta una tabella con i fattori di aumento di carico al variare dell'angolo al vertice.



È importante ricordare che per angoli al vertice superiori a 120° si ha una variazione di portata notevole anche per variazioni d'angolo minime, a tal fine sarà opportuno evitare situazioni di questo tipo ricorrendo all'uso di bilancieri.

#### 11.16.6.7 Periodicità delle verifiche sugli accessori

Il D.L.vo 81/2008, Allegato VI, § 3.1.2 prescrive che almeno con cadenza trimestrale siano eseguite delle verifiche dell'efficienza e della buona manutenzione delle funi e delle catene. In particolare, per ganci, morsetti, anelli, campanelle di sospensione, grilli, capicorda, i controlli dovranno mettere in evidenza eventuali deformazioni, schiacciamenti, tagli ed allungamenti, e per elementi particolari quali ad esempio i morsetti sarà necessaria la verifica del corretto serraggio al montaggio della fune con cadenza trimestrale.

Nel caso in cui siano rilevate diminuzioni di sezione degli elementi costitutivi degli accessori superiori al 10%, lo stesso dovrà essere sostituito. La sostituzione dovrà essere effettuata anche in presenza di deformazioni plastiche permanenti.

Gli elementi del collegamento dell'imbracatura al carico, quali i ganci, devono essere sostituiti qualora l'imbracatura risulti deformata a causa di un sovraccarico o di un'errata posizione della linea di carico. In questo caso è da ricordare che il gancio può cedere per un carico pari al 40% della sua portata nominale.

Infine, a secondo del posizionamento della linea di carico, si possono avere diversi valori riduttivi della capacità di carico.

#### 11.16.6.8 Procedure operative di imbracatura e movimentazione del carico

La messa a disposizione di mezzi di sollevamento, accessori per il sollevamento e per l'imbracatura idonei alla specifica operazione da effettuare risulta molto importante e fondamentale, ma contemporaneamente devono essere garantite corrette procedure operative per l'imbracatura e la movimentazione del carico. Tali procedure devono essere a conoscenza del gruista (operatore macchina in generale), ma anche del personale di ausilio a terra.

Le procedure operative sono costituite da una serie di attività elementari (tipo diagramma di flusso) da effettuare nel corretto ordine temporale, valutando ogni situazione con il know-how appropriato e prendendo le decisioni conseguenti.

### **Segnali gestuali**



In particolari condizioni di lavoro, l'operatore addetto al mezzo di sollevamento necessita di indicazioni da parte di un secondo addetto nelle fasi di movimentazione del carico.




Tale necessità nasce dal fatto che l'operatore non sempre gode di una buona visuale rispetto al luogo in cui si vuole rilasciare il carico, deve dunque basare le proprie manovre sulle indicazioni di un "segnalatore" che goda di una migliore visuale rispetto a lui.






L'allegato XXXII del D.L.vo 81/2008 fornisce alcune indicazioni di carattere generale nell'uso di segnali gestuali per la comunicazione tra operatore e segnalatore nella movimentazione dei carichi.

In particolare:

1. Un segnale gestuale deve essere preciso, semplice, ampio, facile da eseguire e comprendere e nettamente distinto da un altro segnale.
2. L'impiego contemporaneo delle due braccia deve essere simmetrico e si dovrà eseguire un unico segnale alla volta.
3. Il segnalatore deve essere in grado di seguire con lo sguardo la totalità delle manovre senza essere esposto a rischi generati dalle manovre stesse.
4. Il segnalatore deve concentrare la propria attenzione sulle manovre e sul fatto che esse non mettano in pericolo altri lavoratori.
5. Solo in casi particolari verranno impiegati più segnalatori.
6. Quando l'operatore non può eseguire con le dovute garanzie di sicurezza gli ordini ricevuti, deve sospendere la manovra in corso e chiedere nuove istruzioni.

A - Gestii generali		
Inizio Attenzione Presa di comando	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, il palmo delle mani rivolto in avanti	
Alt Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolta in avanti	
Fine delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	

B – Movimenti verticali		
Sollevare	Il braccio destro, teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolto in avanti, descrive lentamente un cerchio	
Abbassare	Il braccio destro, teso verso il basso, con il palmo della mano destra rivolto verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
Distanza verticale	Le mani indicano la distanza	

C – Movimenti orizzontali		
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 piegate, 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 lungo l'orizzontale, con il palmo della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
A sinistra rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso in orizzontale, con il palmo della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
Distanza orizzontale	Le mani indicano la distanza	

D – Pericolo		
Pericolo Alt o arresto di emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	

Il segnalatore deve essere facilmente individuabile dall'operatore indossando giubbotto, casco, manicotti, bracciali e palette di colore unico, vivo e preferibilmente riservato solo al segnalatore.

#### 11.16.6.9 Procedura operativa

Una tipica procedura di movimentazione carichi può essere così sintetizzata:

1. Controllo del dispositivo di sicurezza del gancio – grillo - del mezzo di sollevamento e delle imbracature. (verificare che il grillo premuto torni in posizione di chiusura, verificare lo stato di usura delle braghe). Tutte le operazioni di movimentazione carichi vanno effettuate indossando costantemente il casco di protezione.
2. Effettuare l'imbracatura avendo cura di far passare le braghe sotto il carico (carico disposto su morali) e di disporre le braghe in modo che il carico sia sollevato correttamente equilibrato.
3. Una volta effettuata l'imbracatura è necessario controllare che essa corrisponda a quanto voluto in termini di tenuta generale e che il carico sia ben equilibrato, facendo innalzare il carico lentamente e soltanto di poco.
4. Effettuata la revisione dell'imbracatura, può essere iniziato il sollevamento del carico, avendo cura che esso avvenga verticalmente, evitando le inclinazioni dello stesso, in quanto potrebbe dar luogo a cambiamenti di equilibrio del carico, con possibilità di sfilamento ed aumenti di sollecitazioni nei mezzi di imbracatura.
5. Nel caso in cui siano presenti più imbricatori sarà soltanto uno di essi a dare i segnali al manovratore ed il secondo non dovrà sostare in zone vincolanti per la fuga in caso di pericolo.  
Nessun lavoratore deve transitare o sostare al di sotto del carico sospeso.
6. La partenza, i movimenti e gli arresti devono essere gradualmente e non bruschi.
7. Il carico sospeso non va guidato con le mani ma con funi o ganci; non va spinto ma solo tirato, evitando di sostarvi sotto. Avvicinarsi al carico solo quando questo è prossimo al piano di arrivo, avendo cura di non porre sotto lo stesso mani o altra parte del corpo.

8. Deposto il carico su adeguati appoggi si allenta leggermente il tiro per controllare che non vi siano cadute o spostamenti di parti del carico.
9. Prima di sollevare, il gruista si deve sincerare che il personale a terra abbia verificato che le braghe non siano rimaste impigliate nel carico appena trasportato, dando luogo a situazioni di potenziale pericolo in caso di distacco brusco.
10. terminate le operazioni di carico e scarico, i mezzi non devono essere abbandonati per terra, dove potrebbero causare infortuni o essere danneggiati, ma vanno riportati nelle zone previste per lo stoccaggio degli attrezzi di lavoro.

#### **11.16.6.10 Raccomandazioni specifiche**

##### Sollevamento carichi voluminosi

L'operatore deve accertarsi che l'imbracatura scelta sia adatta, in termini di portata e tipo, al carico che si vuole movimentare e sarà opportuno non utilizzare imbracature di dubbia identificazione.

Nel caso in cui il carico che si vuole sollevare comporti un'imbracatura a più bracci con inclinazione degli stessi, è importante ricordare che i singoli bracci variano la propria portata in funzione dell'angolo al vertice.

##### Stato di usura delle braghe

È buona norma che l'operatore esamini l'imbracatura prima del suo impiego, infatti l'usura della braca è un fenomeno da tener ben in considerazione se si vuole che la stessa operi sempre al meglio e duri il più a lungo possibile.

Al fine di garantire una buona conservazione dell'imbracatura sarà opportuno, in caso di inutilizzo, avvolgere la stessa attorno a tubi in PVC o spirali, evitando di conservarla in luoghi ove sono presenti agenti chimici aggressivi o fonti di calore, e la pulizia della stessa non dovrà essere effettuata con solventi aggressivi.

Inoltre, un uso appropriato della stessa può aumentarne la vita utile, a tal fine può essere opportuno posizionare paraspigoli in prossimità dei punti angolosi del carico ed evitare la piegatura della braga in punti come i terminali o in prossimità di essi.

È bene ricordare che un uso atipico delle imbracature può comportare una riduzione di portata, sarà quindi opportuno evitare che le funi d'acciaio vengano piegate attorno a ganci o perni di piccole dimensioni, infatti una fune in acciaio piegata attorno ad un perno, di diametro pari a due volte il diametro della fune, ha una riduzione della portata pari al 50% del valore nominale.

##### Utilizzo di braghe di diverso tipo

Spesso i tempi di lavoro ristretti possono portare gli operatori ad usare contemporaneamente brache di diverso tipo per il sollevamento di uno stesso carico. Tale uso improprio può portare a sollecitazioni differenti delle due brache e dunque un eventuale instabilità del materiale trasportato nelle diverse fasi della movimentazione.

Sollevamento fasci di tondini di ferro presagomato

Nel sollevare i fasci di tondini di ferro presagomato non utilizzare le legature in ferro utilizzate negli stabilimenti per il sollevamento, ma effettuare sempre legature a strozzo.

### **11.16.7 Posizionamento e stabilità dei mezzi di sollevamento**

Qualunque sia il mezzo di sollevamento utilizzato (autogrù, grù a torre, cestello aereo, ecc.) è di primaria importanza valutare con attenzione il suo posizionamento e la stabilità del mezzo in relazione alla natura del terreno presente.

#### **11.16.7.1 Posizionamento del mezzo di sollevamento**

L'ubicazione del mezzo di sollevamento è il compromesso di varie esigenze tutte di fondamentale importanza. Risulta infatti necessario poter sollevare il carico necessario portandolo alla distanza dal mezzo richiesta tenendo conto dei vincoli esistenti (linee elettriche, alberi, strade, edifici) e dell'accessibilità/idoneità delle piazzole di piazzamento. Tali difficoltà richiedono che l'ubicazione del mezzo sia preventivamente studiata e valutata con attenzione e non lasciata all'improvvisazione del momento. A tale fine occorre, in particolare, avere cura di verificare:

1. che la distanza di ogni parte del mezzo e del suo carico (tenuto conto anche del possibile movimento di rotazione attorno alla fune di trazione) sia sempre sufficientemente distante dagli oggetti interferenti.
2. che il terreno sottostante sia in grado di resistere alla pressione scaricata dal mezzo;
3. che nel tragitto dal punto di carico a quello di scarico nei luoghi sottostanti il carico non vi sia personale o che i posti di lavoro siano adeguatamente protetti.

#### **11.16.7.2 Capacità di carico del terreno**

La valutazione della capacità di carico del terreno può essere condotta sia dal gruista (operatore mezzo di sollevamento), che dal tecnico di cantiere, in relazione alla tipologia di carichi da sollevare e al contesto ambientale.

In situazioni ordinarie, con modesti carichi da sollevare e terreni visibilmente buoni, è richiesto che lo stesso gruista effettui una valutazione sommaria circa la consistenza del terreno e la sua portanza.

In situazioni straordinarie, con importanti carichi da sollevare e terreni visibilmente mediocri, deve essere richiesto l'intervento del tecnico di cantiere.

Infatti, i piattelli di appoggio trasmettono le forze di pressione degli stabilizzatori sul terreno. Nel caso in cui la pressione trasmessa dalla superficie dei piattelli di appoggio supera quella ammissibile sul terreno, si ha un cedimento con compattazione del terreno e conseguente brusco ed imprevedibile movimento del carico sollevato o, addirittura, ribaltamento del mezzo,

La tabella sottostante riporta alcuni valori indicativi delle portate dei terreni più comuni.

<b>PORTANZA DEI TERRENI</b>			<b>PRESSIONE SUPERFICIALE AMMISSIBILE</b>	
<b>TIPO DI TERRENO, CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE</b>			<b>[kg/cm<sup>2</sup>] = [daN/cm<sup>2</sup>]</b>	<b>[N/mm<sup>2</sup>]</b>
			Terreno sciolto, non compattato	
Terreno limoso, torboso, terreni naturali vergini		(1)	(1)	
Terreni non coerenti, ma compatti (sabbia fine e media)		1,5	0,15	
Terreni non coerenti, tipo sabbia grossa e ghiaia		2,0	0,20	
Terreni coerenti	Soffici	0,5	0,05	
	Rigidi	1,0	0,10	
	Semi-solido	2,0	0,20	
	Solido	5,0	0,50	
Pavimentazione stradale atta al transito ordinario di mezzi pesanti			10,0	1,00
Roccia tenera			Circa 15,0	Circa 1,50
Roccia massiccia			Oltre 20,0	Oltre 2,00

LEGENDA: sono necessarie, in linea del tutto generale, prove strumentali (prove su piastra).



Nei casi più semplici sarà necessario aumentare la superficie di appoggio interponendo un elemento di ripartizione omogeneo (piastre di ripartizione). La superficie di appoggio minima può essere calcolata in base alla reazione degli stabilizzatori, riportata sugli stessi e alla portata del terreno.

<b>DIMENSIONAMENTO DELLE PIASTRE RIPARTITRICI DEL CARICO</b>			
Massima capacità portante	PRESSIONE SUPERFICIALE AMMISSIBILE (vedi tabella precedente)		
	1 kg/ cm <sup>2</sup>	2 kg/ cm <sup>2</sup>	4 kg/ cm <sup>2</sup>
	SUPERFICIE DI APPOGGIO NECESSARIA [mt x mt]		
10 ton	1,00 x 1,00	0,70 x 0,70	0,50 x 0,50
20 ton	1,40 x 1,40	1,00 x 1,00	0,70 x 0,70
30 ton	1,70 x 1,70	1,20 x 1,20	0,90 x 0,90
40 ton	2,00 x 2,00	1,40 x 1,40	1,00 x 1,00
50 ton	2,20 x 2,20	1,60 x 1,60	1,10 x 1,10
60 ton	2,40 x 2,40	1,70 x 1,70	1,20 x 1,20

LEGENDA: dimensioni delle piastre espresse in metri lineari

In linea generale, al fine della valutazione della pressione di appoggio vanno tenuti presenti i seguenti parametri:

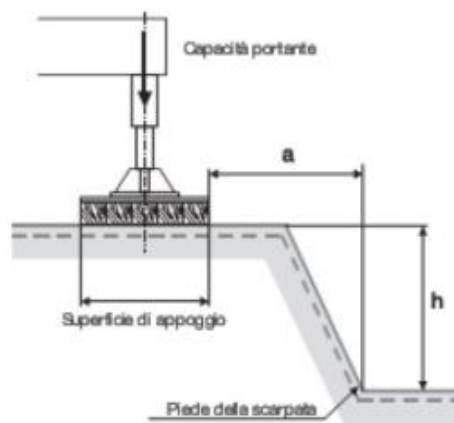
$$P=(1000*t)/A$$

dove:

- t reazione stabilizzatori in daN
- A area del piatto di appoggio in cm<sup>2</sup>
- P pressione di appoggio in daN/cm<sup>2</sup>

È opportuno livellare sempre la gru con gli stabilizzatori per garantire che sia in posizione orizzontale. L'inclinazione massima ammessa è, in generale, di 3° sull'orizzontale, ovvero quella massima prevista dal costruttore nel manuale d'uso (ATTENZIONE in molti manuali si prescrive il perfetto livellamento!!!).

Come da figura sottostante, la distanza (a) dal piede delle eventuali scarpate deve essere adeguata all'altezza (h) della scarpata, per buoni sottofondi mantenere i 45° di inclinazione (a=h), per sottofondi incerti diminuire la pendenza (a=2h).



### **11.16.8 Procedura per posa prefabbricati**

#### **11.16.8.1 Scarico materiali ed attrezzature in cantiere**

Il materiale prefabbricato necessario alla realizzazione delle varie opere maggiori e minori arriverà in cantiere su dei camion.

I materiali e le attrezzature dovranno essere scaricati con l'ausilio delle gru/autogrù e/o sollevatore telescopico presenti in cantiere.

Lo scarico degli elementi dovrà essere eseguito mediante l'utilizzo di catene/brache di portata adeguata, tutto il materiale da movimentare sarà imbracato a strozzo e sarà cura del preposto presente in cantiere verificare la corretta imbracatura del carico.

Lo scarico, l'eventuale stoccaggio, la movimentazione e la posa degli elementi prefabbricati dovranno essere eseguiti come descritto nella circolare ministeriale 13/82.

Gli elementi prefabbricati da movimentare in arrivo al cantiere avranno diverse dimensioni e ogni elemento sarà dotato di punti di aggancio predisposti ed annegati nel getto durante la fase di realizzazione all'interno dello stabilimento.

Ogni punto di aggancio dovrà essere certificato. Gli elementi dovranno essere scaricati o con l'ausilio della gru oppure con la gru semovente presente in cantiere stando però ben attenti a non superare mai le portate massime consentite (ai POS si dovranno allegare i diagrammi di carico delle gru utilizzate). Qualora si rendesse necessario lo stoccaggio dei materiali, dovrà sempre essere predisposta un'adeguata area di stoccaggio, la quale dovrà essere debitamente segnalata con del nastro vedo bianco e rosso posizionato su dei picchetti metallici precedentemente infissi nel terreno oppure mediante transenne metalliche.

Sarà cura del preposto e dell'operatore del mezzo verificare sia il corretto posizionamento dei mezzi che i diagrammi di portata prima di iniziare qualsiasi operazione di scarico. Inoltre, per la posa degli elementi si dovrà utilizzare un altro mezzo conforme e utile a non avere altre interferenze con i mezzi già utilizzati per le altre operazioni, il quale sarà portato in cantiere e successivamente posizionato direttamente nella zona ove si dovrà intervenire. Nel caso questi mezzi siano portati in cantiere mediante camion e quindi scaricati, questa operazione dovrà essere fatta mediante la gru e/o autogrù; l'aggancio del mezzo dovrà avvenire in un raggio massimo d'incidenza dato dai diagrammi di portata della gru utilizzata rispetto al peso del mezzo stesso. Quindi, prima dell'effettuazione dello scarico stesso del mezzo, sia il preposto che l'operatore prenderanno visione dei diagrammi di portata. L'imbracatura del mezzo avverrà come prevista sul libretto uso e manutenzione della macchina.

I lavori dovranno essere coordinati da un preposto, il quale dovrà essere sempre presente in prossimità delle aree interessate ai lavori. Tutte le maestranze presenti in cantiere dovranno sempre fare uso dei D.P.I. previsti dalla mansione.

#### **11.16.8.2 Utilizzo macchine operatrici**

Tutta l'area interessata ai lavori, prima dell'inizio di qualsiasi attività, dovrà essere opportunamente interdetta a terzi mediante il posizionamento di transenne metalliche, parapetti e/o nastro vedo bianco e rosso, le quali dovranno essere corredate di apposita cartellonistica di sicurezza (divieto di accesso e caduta di materiale dall'alto). Prima dell'inizio delle operazioni di sollevamento, gli operatori dei mezzi meccanici necessari all'esecuzione dei lavori (piattaforma aerea e autogrù), in collaborazione con il Preposto verificheranno il piazzamento dei mezzi in relazione ai lavori da eseguire ed agli elaborati grafici allegati ai vari POS.

Sarà cura del responsabile del montaggio presente in cantiere verificare che il peso del materiale che verrà movimentato rientri nei limiti dei diagrammi di carico delle macchine operatrici e la portata delle funi/catene dovrà essere adeguata al peso del materiale da movimentare.

La documentazione comprovante tutto quanto indicato sopra deve essere inserita nei POS delle imprese esecutrici.

#### **11.16.8.3 Posizionamento elementi**

Dapprima si procederà a stoccare gli elementi a piè d'opera, tale operazione verrà eseguita con l'ausilio della gru edile e se necessario dell'autogrù fuoristrada. Gli elementi verranno imbracati a strozzo in due punti mediante l'utilizzo di brache/fasce di portata adeguata e tenendola a 30 cm dal piano di calpestio verrà portata in prossimità della sede di alloggio definitivo. Sarà cura del Responsabile del Varo verificare la corretta imbracatura del carico prima di autorizzare qualsiasi manovra di sollevamento.

Gli elementi imbracati con la modalità precedentemente descritta giungeranno in posizione orizzontale fino al raggiungimento della quota di posizionamento.

Una volta accorpato l'elemento prefabbricato alla struttura già presente, la stessa sarà bloccata e serrata.

Terminate le operazioni di serraggio si procederà a sganciare l'imbrago dal sollevatore telescopico/gru e a sfilare le fasce utilizzate per il sollevamento dalla trave.

#### **11.16.9 Lavori In Ambiente Confinato**

All'interno dei lavori del presente progetto vi sono alcune tipologie di opere che in fase di realizzazione potrebbero far considerare le lavorazioni al proprio interno delle lavorazioni in luoghi confinati. Secondo quanto indicato dalla legislazione vigente agli articoli 66 e 121 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e negli ambienti confinati di cui all'allegato IV, queste tipologie di opere sono (art. 66) pozzi neri, fognie, camini, fosse, gallerie e in generale in ambienti e recipienti, condutture, caldaie e simili, ove sia possibile il rilascio di gas deleteri (art. 121), pozzi, fognie, cunicoli, camini e fosse in genere (all. IV), vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, recipienti, silos e simili.

Alcune delle tipologie di opere indicate sopra sono presenti nei lavori del presente progetto e sino a rilevazioni contrarie, saranno trattati come ambienti confinati senza inquinamento, in quanto tutte opere ex-novo.

Per precisare quali lavorazioni dovranno essere considerate tali all'interno dei lavori del presente progetto, si indica che, ad esempio, considerato che una delle indicazioni per l'identificazione di un ambiente sospetto di inquinamento o confinato è che sia caratterizzato da "limitate vie di accesso o uscita", in accordo con quanto indicato nei Confined Spaces Programs, si potrebbe intendere la presenza di una o più delle seguenti condizioni:

- aperture con diametro minore di 60 cm;
- difficoltà di accesso indossando un autoprotettore o altro dispositivo di salvataggio;
- difficoltà di recupero di un lavoratore caduto a terra che si trova in posizione rannicchiata;
- passaggio dalla via di accesso/uscita reso difficoltoso dalla presenza di scale, paranchi, tubo ventilazione, ecc...

I rischi specifici saranno valutati dal CSE di volta in volta in base all'ambiente in cui si opera e alla tipologia di vasche, pozzi, serbatoi ecc. che l'impresa provvederà a installare in cantiere.

Per quanto riguarda le gallerie, anche se sono intese come luoghi confinati, in realtà, grazie alla ventilazione e a quanto indicato come misure preventive al capitolo specifico di questa relazione PSC, non si configurano per questo progetto inizialmente come luoghi confinati.

#### **11.16.9.1 Operazioni preliminari all'esecuzione dei lavori in luoghi confinati**

Prima di iniziare i lavori all'interno dei collettori o delle vasche di laminazione chiuse o degli scatolari in generale, per ogni area dovrà essere effettuata una ricognizione da parte di una squadra di tecnici, al fine di:

- ✓ verificare la necessità di installare centraline automatiche di rilevamento livello acqua (in caso di condotte di grossa dimensione, con elevata velocità dell'acqua e possibilità di repentine variazioni di flusso);
- ✓ verificare la necessità di installare reti in tessuto a valle dell'intervento, poste (ed adeguatamente fissate) trasversalmente al flusso dei liquami/liquidi, con lo scopo di trattenere eventuali persone che fossero scivolate o spinte da portate eccezionali (in caso di condotte di grossa dimensione, con elevata velocità dell'acqua e possibilità di repentine variazioni di flusso);
- ✓ valutare le precauzioni da attuare contro i rischi determinati dalle presenze o venute di gas pericolosi o mortali (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S), dalla presenza o venuta di gas esplosivi ed ancora dal tasso di ossigeno, con uso degli specifici rilevatori di gas, maschere ed adeguato servizio di sorveglianza.

**Prima di entrare nelle canalizzazioni e vasche bisogna ventilarle in modo da escludere la presenza di atmosfere pericolose** nelle zone di lavoro con strumenti appropriati (es. rilevatore di gas) per accertare l'eventuale presenza di ossigeno, gas, vapori infiammabili, idrogeno solforato e monossido di carbonio nei seguenti modi:

- ✓ Togliendo i chiusini vicini e lasciando arieggiare la canalizzazione in modo naturale per un tempo adeguato;
- ✓ Eseguendo una bonifica della canalizzazione con acqua ad alta pressione (ugelli per getti d'acqua ad alta pressione e con sufficiente portata d'acqua);
- ✓ Ricorrendo all'uso di ventilatori;

Le misurazioni atte ad individuare il pericolo di intossicazione da altre sostanze devono essere eseguite solo nei casi in cui si sospetta la presenza di gas e vapori tossici (odore, eventi particolari, ecc.). Se tali misurazioni confermano la presenza di atmosfera pericolosa occorre accertarne le cause e adottare le misure dettate dal caso (ventilazione artificiale).

Le canalizzazioni che non possono essere arieggiate a sufficienza in modo naturale, come quelle tortuose, con restringimenti o cieche, devono essere ventilate in modo artificiale.

Se durante i lavori possono insorgere, nella zona di lavoro, concentrazioni nocive o atmosfere esplosive (es. durante lavori di saldatura, rivestimento, incollatura o pittura) è in ogni caso necessaria la ventilazione artificiale.

#### **11.16.9.2 Note Operative**

Le aree di cantiere saranno accessibili esclusivamente a personale autorizzato; non sarà consentito il passaggio o l'ingresso di terzi non autorizzati o la cui attività non sia attinente alle lavorazioni.

Prima di iniziare le lavorazioni:

- ✓ il Tecnico responsabile delle opere (o suo Assistente di cantiere) verifica che tutti gli operatori addetti alle attività in spazi confinati siano lavoratori specificamente formati, idonei alla mansione ed addestrati all'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale necessari (in particolare sui DPI di protezione delle vie respiratorie, imbracature e strumentazione di emergenza). Per qualsiasi dubbio o problematica il Direttore Tecnico deve confrontarsi con il Delegato alla Sicurezza per l'Impresa;
- ✓ il Tecnico responsabile delle opere (o suo Assistente di cantiere) verifica che siano rimosse tutte le scalette fisse di discesa all'interno dei pozzetti di ispezione e che queste siano state sostituite con scale portatili a mano di adeguata lunghezza e Certificate. Tali scale devono essere stabili e devono sporgere di almeno 1 metro dal punto di sbarco;
- ✓ il Tecnico responsabile delle opere (o suo Assistente di cantiere) verifica la corretta installazione delle idonee protezioni dell'area di cantiere (recinzioni, transenne fisse o mobili, cesate, segnaletica di sicurezza). Le stesse dovranno essere adeguate alle possibili mutazioni del cantiere e dovranno essere mantenute in piena efficienza fino alla fine delle fasi lavorative ed alla rimozione del cantiere.
- ✓ il Tecnico responsabile delle opere (o suo Assistente di cantiere) deve comunicare alle Aziende la cui attività possa determinare scarichi di sostanze nocive – la cui presenza è stata precedentemente comunicata dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione - la presenza di personale nel collettore fognario ed il conseguentemente divieto, finché ci sarà personale operativo, di scaricare in fognatura sostanze pericolose o nocive.
- ✓ Ogni qualvolta si verifichi una situazione ambientale e/o lavorativa, non prevista nel P.O.S. e nel P.S.C., è fatto obbligo ai Responsabili di Cantiere Preposti di interrompere immediatamente l'intervento informando il Delegato alla Sicurezza per l'Impresa ed il Coordinatore alla Sicurezza in fase di Esecuzione, allo scopo di adeguare e concordare le necessarie misure di sicurezza.
- ✓ Sistema di comunicazione: È necessario stabilire un adeguato sistema di comunicazione (radiatoritrasmittente, almeno una al supervisore fuori dal luogo confinato e una al lavoratore all'interno) in modo da permettere ai lavoratori impegnati all'interno dell'ambiente confinato di tenersi in contatto con quelli all'esterno, e di lanciare l'allarme in caso di pericolo.
- ✓ Modalità d'allerta: Un lavoratore deve sempre sostare al di fuori nelle immediate vicinanze dell'area di lavoro al fine di monitorare visivamente la situazione e permettere la comunicazione con chiunque si trovi all'interno dello spazio confinato, dare rapidamente l'allarme in caso di emergenza e avviare le eventuali procedure di soccorso.
- ✓ Efficienza della ventilazione: Provvedere ad aumentare il numero delle aperture presenti nell'ambiente di lavoro, ove possibile, così da migliorare l'aerazione. In caso contrario prevedere l'uso di un sistema di ventilazione forzata per assicurare un adeguato apporto di aria pulita. Un sistema di ventilazione di questo tipo si rende indispensabile nel caso in cui, all'interno dello spazio si faccia uso di bombole a gas o dispositivi alimentati a diesel, a causa dei pericoli derivanti dall'accumulo dei gas di scarico. Non utilizzare motori a benzina.

#### **11.16.9.3 Procedure operative di sicurezza per l'esecuzione di lavori interni ai collettori e alle vasche:**

- ✓ installare una solida recinzione a perimetrazione dell'area di cantiere e l'adeguata segnaletica stradale e di sicurezza;

- ✓ rimozione preventiva delle scalette alla marinara e sostituzione con scale portatili di adeguata lunghezza allo scopo di eliminare ostacoli fissi nel caso di emergenze;
- ✓ prima di utilizzare le scale portatili di accesso queste devono essere fissate alla struttura di appoggio e devono sporgere di almeno 1 metro dal punto di sbarco in superficie;
- ✓ prima di accedere all'interno dei passi d'uomo, e quindi del collettore, utilizzare i Rilevatori dei gas pericolosi e del tasso di ossigeno e procedere solo quando le condizioni risultino accettabili;
- ✓ indossare i dispositivi di protezione personale (tuta contro il rischio biologico, guanti, elmetto, cinture di sicurezza, stivali di sicurezza); i lavoratori dovranno essere provvisti inoltre di maschere con filtri combinati (ABEK) ed otoprotettori;
- ✓ predisporre, accanto ai tombini di accesso ed uscita, un sistema di recupero tipo treppiede dotato di verricello;



- ✓ se necessario all'interno dei collettori dovranno essere installate delle reti in tessuto a valle dell'intervento, poste (e adeguatamente fissate) trasversalmente al flusso idraulico;
- ✓ predisporre l'attrezzatura per ventilare gli spazi interni (accessi e collettore); l'accensione sarà effettuata prima dell'accesso dei lavoratori, per bonificare i vani in modo che prima degli accessi si siano attuati più ricambi d'aria; la ventilazione dovrà essere effettuata in modo continuativo durante lo svolgimento delle attività;
- ✓ sull'autocarro di servizio – presente nell'area di cantiere – oltre ai normali presidi di primo soccorso e antincendio, dovrà essere presente un autorespiratore (in piena efficienza) per l'eventuale recupero di infortunati;
- ✓ predisporre un impianto elettrico e di illuminazione, con grado di protezione IP 67 e verificare che i cavi elettrici di posa mobile in superficie siano del tipo H07RN-F e che quelli che si introducono all'interno del collettore siano del tipo H07RN8-F. La corrente all'interno della condotta (usata solo per l'illuminazione) deve essere a bassissima tensione (24 V) ed i cavi elettrici dovranno comunque essere tenuti lontano dall'acqua presente. Verificare il corretto serraggio tra presa industriale e cavo elettrico con guaina protettiva;
- ✓ se necessario predisporre una centralina di rilevamento dei livelli dei liquidi sul fronte dal quale questi arrivano;
- ✓ organizzare le attività di lavoro in modo che vi sia sempre almeno un operaio nelle immediate vicinanze all'esterno del pozzetto di accesso ed uscita al collettore.

Solo quando saranno state eseguite tutte le operazioni sopra descritte si potrà accedere al collettore.



#### **11.16.9.4 Formazione, Informazione, Addestramento**

Tutti gli operatori sono edotti sui rischi e sulle procedure di sicurezza da adottare anche a seguito di specifico Corso di formazione della durata di 16 ore.

#### **11.16.9.5 Rischio di annegamento**

Dovranno essere realizzate apposite ture, per limitare l'apporto di liquidi e in alternativa installare delle tubazioni passanti (by-pass idraulici nel collettore e collegamento degli scarichi – degli edifici e stradali) al fine di ridurre, al minimo il passaggio dell'acqua. Le persone esposte al rischio saranno informate sul comportamento da tenere nonché addestrate in funzione dei relativi compiti.

#### **11.16.9.6 Gestione delle emergenze**

Dovranno essere presenti almeno due lavoratori per ogni turno di lavoro, ed in cantieri distanti non più di 500 metri l'uno dall'altro, formati nella gestione delle emergenze.

#### **11.16.9.7 Procedure Generali**

##### **INTRODUZIONE**

Il permesso di lavoro è una dichiarazione formale che consente a:

- la persona che autorizza il lavoro di garantire che sono stati identificati tutti i pericoli potenziali ed implementate tutte le necessarie precauzioni;
- la persona che svolgerà il compito di rendersi conto della natura del lavoro e di capire ed osservare le precauzioni che devono essere applicate.

##### **RESPONSABILITÀ DI CHI EMETTE IL PERMESSO DI LAVORO**

Le principali responsabilità in carico alla persona che emette il permesso di lavoro sono:

- ispezionare l'area del lavoro;
- identificare i pericoli ed anticiparli;
- definire le precauzioni di sicurezza;
- fare in modo che vengano messe in sicurezza l'area di lavoro e le apparecchiature;
- seguire i principi delle pratiche di lavoro sicuro;
- discutere le prescrizioni con la persona destinataria del permesso;
- emettere il permesso di lavoro;
- implementare la procedura di restituzione.

##### **RESPONSABILITÀ DI CHI RICEVE IL PERMESSO DI LAVORO**

Le principali responsabilità in carico alla persona che riceve il permesso di lavoro sono:

- assicurarsi che la natura del lavoro, le procedure ed i rischi potenziali vengano compresi;
- adeguarsi alle prescrizioni di sicurezza e agli obblighi specificati nel permesso di lavoro;
- assicurarsi che le apparecchiature vengano riportate in condizioni adeguate al ripristino dell'operatività e che siano osservate le procedure di restituzione.

##### **ESECUZIONE DEI LAVORI**

Le fasi operative di seguito indicate saranno verificate dal preposto prima dell'emissione del permesso di lavoro.

## COMUNICAZIONE ED INIZIO

1. Definizione della squadra di operai incaricata dei lavori: la squadra deve essere composta dai soli lavoratori che sono stati formati ed informati, come previsto dalla normativa vigente, con esperienza triennale per una percentuale non inferiore al 30%.
2. designazione del lavoratore che dovrà rimanere all'esterno a sorvegliare i lavori
3. Verifica delle capacità professionali dei lavoratori (certificati di formazione e certificazione della Direzione aziendale dell'esperienza triennale)
4. Verifica delle attrezzature e dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI): certificati di manutenzione e integrità
5. Verifica delle autorizzazioni per il sub appalto
6. pianificazione operativa di dettaglio delle attività
7. Verifica della procedura di emergenza per il soccorso e l'evacuazione di un lavoratore infortunato e dei DPI necessari
8. Compilare il permesso di lavoro
9. Discutere le prescrizioni con la persona destinataria del permesso;
10. Firmare il permesso di lavoro dalle persone responsabili dell'autorizzazione e dalle persone destinatarie del permesso.
11. Implementare la procedura di restituzione del permesso a fine lavoro.

## SUPERVISIONE E CONTROLLO

- Ispezionare l'area del lavoro e predisporre gli apprestamenti di sicurezza Supervisionare la forza lavoro
- Controllare il progresso dei lavori
- Assicurarsi che vengano osservate le precauzioni di sicurezza
- Verificare il completamento dei lavori

## CHIUSURA DEI LAVORI

Riportare gli impianti e le apparecchiature in una condizione adatta al riavviamento delle operazioni.

Indicare sul permesso di lavoro che l'intervento è stato completato.

Ispezionare e verificare il ripristino di condizioni operative di sicurezza.

## ACCESSO AI TOMBINI

1. Ventilazione o aspirazione forzata del condotto con attrezzature atte a garantire costante flusso e movimento di aria all'interno dello stesso;
2. Rimozione delle scale di accesso alla marinara e sostituzione con scala portatile Certificata e di adeguata lunghezza (tale scala deve sporgere di almeno 1 metro e deve essere saldamente fissata);
3. Controllo delle condizioni della respirabilità dell'aria all'interno della condotta mediante utilizzo di gas monitor.

#### **11.16.9.8 Lavori interni alla condotta o alle vasche**

Indossare tutti i DPI necessari (tuta in tyvek, guanti, stivali, maschere respiratorie con filtri, occhiali protettivi, imbracatura, ecc.);

Indossare respiratori a semimaschere provvisti di filtri antigas (tipo ABEK vedi EN 141:2000) con classe di capacità 2 (tipo 3M serie 6000 dotata di filtri combinati 6059)

Indossare sistema di illuminazione personale frontale (preferibilmente a LED);

In caso di condotta con presenza di acqua corrente, alta e con possibilità di repentino innalzamento di livello:

Predisporre centraline di rilevamento livelli provvista di sistema di allarme ad inizio cantiere;

Predisporre corda e cavo di sicurezza, vincolati tra un tombino ed il successivo;

Indossare imbracci di sicurezza provvisti di vincoli da assicurare alla corda;

Predisporre rete di trattenuta a valle nella tratta dove si eseguono i lavori;

Predisporre accensione luci interne alla condotta (tassativamente escluso 220 W tassativamente obbligatorio utilizzo 24 volt).

Accedere alla condotta esclusivamente mediante la scala Certificata posizionata nel torrino di accesso;

note:

- si ricorda che ognuno è responsabile della propria attrezzatura di sicurezza (dpi) e del corretto utilizzo della stessa.
- si ricorda che l'operatore di superficie deve indossare sempre un giubbotto ad alta visibilità e le scarpe antinfortunistiche
- in caso di rottura, smarrimento o mancanza anche parziale provvedere ad avvisare il responsabile di cantiere per la sostituzione della stessa e non operare in cantiere fino al ricevimento della nuova.
- per il corretto utilizzo ricordarsi di:
- utilizzare i dpi come mostrato nelle riunioni informative
- il preposto deve controllare periodicamente la carica del gas monitor
- controllare giornalmente le condizioni e lo stato del treppiede di recupero, dell'autorespiratore e, in generale, di tutta la strumentazione di emergenza
- controllare giornalmente e pulire i moschettoni di aggancio/sgancio
- controllare giornalmente le condizioni di usura imbraghi e di tutti i dpi
- pulire giornalmente (e comunque ogni volta si renda necessario) la maschera respiratoria e riporla nell'apposito sacchetto fornito al momento della consegna
- pulire giornalmente le cuffie di protezione
- ricordate che i filtri delle maschere hanno una durata di 40 ore dal momento in cui si apre la loro confezione, pertanto, quando necessario chiedere l'immediata sostituzione (praticamente ogni 2 gg. di lavoro)
- tutti i dpi usa e getta (tuta in tyvek e guanti devono essere trattati come rifiuti particolari e smaltiti correttamente su indicazione del direttore tecnico
- gli stivali, così come tutti i dpi non usa e getta, vanno lavati attentamente con acqua pulita prima di essere riposti nella baracca di cantiere o sui mezzi di trasporto

- si raccomanda a tutti gli operatori la massima cura della propria igiene personale durante le pause di lavoro e nell'orario di pranzo e riposo.

#### **11.16.9.9 Sintesi delle procedure di emergenza**

##### **EVACUAZIONE CONDOTTA PER INALZAMENTO LIVELLO ACQUA**

**È stata definita una procedura di evacuazione dei condotti in caso di innalzamento del livello dell'acqua/liquidi che scorrono sul fondo del collettore**

Al segnale di allarme della centralina di rilevamento dei livelli l'incaricato presente all'esterno deve:

- avvisare i lavoratori presenti all'interno del collettore;
- interrompere l'energia di alimentazione delle macchine operatrici;
- rimuovere il ventilatore posto sulla sommità del chiusino;
- liberare le uscite dei chiusini;
- facilitare l'uscita dei lavoratori presenti all'interno del collettore;

Al segnale di allarme i lavoratori presenti all'interno del collettore devono:

- sospendere le lavorazioni in corso;
- mantenere la calma e quindi non lasciarsi prendere dal panico;
- rimuovere i materiali e le attrezzature presenti nel collettore e trasferirli all'esterno;
- raggiungere il chiusino di uscita più vicino alla loro postazione;
- risalire dalla scaletta, uno alla volta.

**Nei casi di malessere di uno o più lavoratori è stata prevista la seguente procedura:**

- mantenere la calma e quindi non lasciarsi prendere dal panico;
- un lavoratore dovrà avvicinarsi il più rapidamente possibile all'accesso presidiato ed avviserà il compagno all'esterno per posizionare il sistema di recupero;
- nel frattempo, il/i compagno/i dovrà avvicinare l'infortunato nei pressi del pozzetto di uscita più vicino ed issarlo all'esterno, se possibile (solo nel caso che, non vi siano lesioni gravi);
- l'addetto alle emergenze dovrà allertare gli operatori sanitari telefonando al 118 e quindi – al loro arrivo – accompagnarli al vano di accesso al collettore;
- coordinati dal personale sanitario si effettuerà il recupero del lavoratore infortunato, se ancora non estratto dal collettore.

##### **PROCEDURE DI SOCCORSO IN CASO DI INQUINAMENTO DELL'ARIA**

in caso di inalazione di sostanze inquinanti di un operatore all'interno del condotto si dovrà mantenere la calma

- un operatore dovrà avvicinarsi il più rapidamente possibile al chiusino presidiato per avvisare il compagno esterno e per recuperare imbrago di recupero e autorespiratore a circuito chiuso
- avvisare operatori sanitari
- predisporre treppiede esterno con sistema di recupero
- accompagnare operatore sotto il tombino di recupero
- predisporre imbrago e aggancio di sicurezza
- recuperare il compagno dal pozzetto
- stendere a lato pozzetto per le prime cure

note:

la cassetta di pronto soccorso e l'autorespiratore a circuito chiuso devono essere a disposizione in baracca nel caso di area di cantiere fissa oppure sull'automezzo nel caso di cantiere mobile.

**PROCEDURE DI SOCCORSO IN CASO DI MALORE**

in caso di malore di un operatore all'interno del condotto si dovrà seguire la seguente procedura:

- mantenere la calma
- un operatore dovrà avvicinarsi il più rapidamente possibile al chiusino presidiato per avvisare il compagno esterno e per recuperare imbrago di recupero mentre gli altri operatori resteranno vicino al compagno interessato dal malore
- avvisare gli operatori sanitari
- predisporre treppiede esterno con sistema di recupero
- accompagnare operatore sotto il tombino di recupero
- predisporre imbrago e aggancio di sicurezza
- recuperare il compagno dal pozzetto
- stenderlo a lato del pozzetto per le prime cure

note:

la cassetta di pronto soccorso e l'autorespiratore a circuito chiuso devono essere a disposizione in baracca nel caso di area di cantiere fissa oppure sull'automezzo nel caso di cantiere mobile.

**11.16.9.10 Check List controlli**

- a. Monitoraggio della zona per rilevare e verificare la presenza di **attività potenzialmente inquinanti** se non in regola con le tabelle e le direttive di scarico in fognatura (lavanderie, officine di verniciatura, studio fotografici, benzinai, ecc....)
- b. Predisporre e controllare periodicamente la funzionalità delle **recinzioni e delle segnalazioni dell'area di cantiere interessata dai lavori** e dai tombini di accesso alla fognatura o al corso di acqua interrato;
- c. Preventiva apertura dei tombini prima dell'ingresso degli operatori al fine di consentire il **ricambio dell'aria all'interno della condotta**;
- d. Controllo e **misurazioni** – eseguita dal Preposto mediante Gas Monitor - della salubrità dell'aria all'interno della condotta prima dell'accesso (e controllo costante durante le lavorazioni);
- e. Controllo e conferma della presenza in cantiere di treppiede in alluminio completo di imbracatura e **verricello di recupero** e/o calata;
- f. Controllo e conferma della presenza sul camion assistenza, di **autorespiratore** di emergenza conforme al Decreto 154 del Ministero dei Trasporti del 15/03/02 e alla direttiva n. 97/23/EG da utilizzare da parte dell'operatore addetto al recupero dell'infortunato;
- g. Controllo e conferma presenza sistema di **illuminazione a 24 volt**;
- h. Controllo e verifica della presenza e dell'efficienza di tutti i **DPI** necessari per il lavoro all'interno delle condotte (tuta in tyvek, guanti, stivali, maschere respiratorie con filtri, occhiali protettivi, imbracatura, ecc....)

- i. L'Operatore di superficie deve indossare gli **indumenti ad alta visibilità** e le scarpe antinfortunistiche;
- j. L'Operatore di superficie (o il Preposto) deve controllare l'efficienza e l'igiene dei servizi igienico – assistenziali di cantiere;

**Prima di iniziare le lavorazioni il preposto controlla i dpi di squadra e tutti devono conoscere il posizionamento dei dpi di squadra ed essere capaci di utilizzarli.**

### **11.17 Misure preventive e protettive da esplicitare nei POS, integrative rispetto ai contenuti del PSC**

Il CSP durante la redazione del presente PSC ha individuato delle lavorazioni sulle quali richiede misure preventive e protettive integrative che andranno inserite nei relativi POS da parte delle imprese esecutrici, in relazione quindi ai rischi connessi con le proprie lavorazioni in cantiere.

Si richiedono quindi procedure complementari e di dettaglio specificatamente per quanto riguarda:

- La configurazione delle macroaree di lavorazione e L'ORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI DI CANTIERE, individuando le aree di sub cantiere e le zone di possibile interferenza con le attività circostanti;
- Verifica e adeguamento delle fasi d'intervento previa approvazione della Polizia locale con identificazione della viabilità di cantiere e cittadina, la segnaletica provvisoria e le relative delimitazioni delle aree di lavoro;
- Redigere un CRONOPROGRAMMA dettagliato delle singole attività che tenga conto di tutti i vincoli del contesto cittadino limitrofo e di quelli ferroviari;
- Lo SVILUPPO ESECUTIVO DELLE PROTEZIONI PER IL CONFINAMENTO DELLE AREE DI LAVORO, la viabilità di cantiere, la gestione dei flussi veicolari del contesto cittadino limitrofo e la relativa cartellonistica anche dopo coordinamento con la Polizia Locale; l'Impresa Affidataria dovrà partire dalla schematizzazione a fasi proposta nel PSC per modificare, integrare e migliorare l'organizzazione operativa del cantiere;
- Eventuali attività specifiche non comprese o da personalizzare nel PSC per le quali occorre specificare l'analisi di rischio e le attività di prevenzione e protezione previste (ES. LAVORO IN AMBIENTI CONFINATI – USO DI BLINDOSCAVI);
- Inoltrare uno SCHEMA NOMINATIVO e funzionale che riporti l'organizzazione funzionale e la matrice delle responsabilità identificando le persone e i relativi compiti in merito all'applicazione delle norme antinfortunistiche e più in generale nell'applicazione della sicurezza nel cantiere; nello schema dovrà essere chiara la struttura fissa di cantiere;
- L'impresa affidataria dovrà in generale effettuare un periodico MONITORAGGIO AMBIENTALE, con particolare riferimento all'ambito acustico e di produzione delle polveri per attività di movimento terra.
- Si demanda all'impresa appaltatrice la valutazione previsionale dell'impatto acustico del cantiere al fine di prevedere eventuali opere di mitigazione.

Inoltre, le imprese esecutrici dovranno esplicitare le modalità operative che intendono adottare in relazione ai seguenti aspetti:



- ✓ Modalità eventuali di armatura dello scavo;
- ✓ Modalità di accesso agli scavi;
- ✓ Modalità di movimentazione e posa in opera dei manufatti (elementi prefabbricati e/o in carpenteria metallica);
- ✓ Modalità di esecuzione dello scarico (ausilio delle gru/autogrù e/o sollevatore telescopico);
- ✓ Modalità di fissaggio alle strutture dei manufatti prefabbricati e/o in carpenteria metallica
- ✓ Indicazione dei punti di aggancio predisposti sugli elementi prefabbricati e/o in carpenteria metallica;
- ✓ Modalità di accesso ai punti di aggancio da parte del personale di cantiere;
- ✓ Piani di varo per l'esecuzione del montaggio delle opere d'arte maggiori e minori in carpenteria metallica e/o elementi prefabbricati;
- ✓ Piani di demolizione;
- ✓ Posizionamento delle autogrù;
- ✓ Diagrammi di carico delle gru utilizzate;
- ✓ Modalità di movimentazione del mezzo e l'interferenza con le altre lavorazioni;
- ✓ Gestione del coordinamento tra attività interferenti, sfasamento temporale e spaziale;
- ✓ Modalità di accesso alle lavorazioni in quota;
- ✓ Modalità di esecuzione lavorazioni in galleria;
- ✓ Modalità di accesso ed esecuzione lavorazioni in spazi confinati;
- ✓ Modalità di esecuzione recinzione e segnaletica, nonché installazione linee vita.

## 12 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

### 12.1 DPI da fornire in dotazione ai lavoratori presenti in cantiere

Nel caso in cui i mezzi tecnici di protezione impiegati non siano sufficienti a preservare i lavoratori da infortuni o malattie professionali, a norma del D.Lgs. 81/08, Allegato VIII, devono essere messi a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni ed operazioni da eseguire. Ciascun Datore di Lavoro dovrà fornire ai propri lavoratori i necessari DPI e la relativa informazione, formazione ed addestramento.

A titolo indicativo e non esaustivo dovranno essere forniti i seguenti DPI:

<u>Tipi di protezione</u>	<u>Tipo di DPI</u>
protezione del capo:	elmetto
protezione all'udito:	cuffie o tappi
protezione degli occhi e del viso:	occhiali
protezione delle vie respiratorie:	mascherine
protezione dei piedi:	scarpe antinfortunistiche – stivali antinfortunistici
protezione delle mani:	guanti
protezione contro le cadute dall'alto:	imbracature di sicurezza
protezione dell'intero corpo:	indumenti ad alta visibilità

Tutte le persone che accedono a qualsiasi titolo al cantiere dovranno indossare almeno:

- Scarpe antinfortunistica
- Elmetto
- Indumenti ad alta visibilità

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione dei propri visitatori tali DPI.

Note: I Dispositivi di Protezione Individuale dovranno essere a norma, marchiati CE e perfettamente efficienti; dovranno essere mantenuti in buono stato di conservazione e ove necessario, verificati periodicamente.

I lavoratori hanno l'obbligo, sancito dal D.Lgs. 81/08, di non usare sul luogo di lavoro indumenti personali o abbigliamento che, in relazione alla natura delle operazioni da eseguire, costituiscono pericolo per l'incolumità personale.

Si danno di seguito alcune indicazioni sulle tipologie da adottarsi.

#### 12.1.1 Elmetto

Nel cantiere pur con l'adozione di tutte le opere provvisorie necessarie è sempre probabile la caduta dall'alto di materiali vari. Il rischio si configura costante per i lavoratori addetti al carico dei materiali, per quelli che operano sotto il raggio dei mezzi di sollevamento, per i lavori di montaggio e di smontaggio di armature, ponteggi, casseri, per i lavori di scavo. Tenuti presenti i pericoli di urto con strutture fisse si rende necessario che tale mezzo di protezione venga impiegato nelle situazioni sopra definite e specificate di seguito.

Interventi in cui si prescrive l'utilizzazione:

- attività di movimentazione materiali, elementi di cassetta
- attività di armamento e getto calcestruzzo
- attività lavorativa in scavo e nella posa di prefabbricati o altro

Le norme igieniche più importanti da osservare sono che il copricapo sia leggero, regolabile, non sia stato trattato con conce o tinture che si sciolgono a contatto con il sudore, non irritante e dotato di reggi nuca per la stabilità in talune lavorazioni, permetta, nel caso dei caschi, un buon passaggio dell'aria. Il casco deve essere costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e da una fascia antisudore anteriore. È inoltre da evitare l'uso promiscuo.

### **12.1.2 Scarpe antinfortunistiche**

Considerato che rivestono un elevato indice di frequenza gli infortuni collegati alla caduta di pesi o a punture da chiodi o utensili acuminati, si fa divieto di usare mocassini, scarpe leggere, tipo sandali, scarpe da ginnastica, imponendo l'obbligo di impiegare scarpe di sicurezza con le caratteristiche di seguito evidenziate in funzione dei lavori svolti:

- Scarpe di sicurezza con suola impermeforabile e puntale di protezione: da utilizzarsi per lavori su impalcature, demolizioni, lavori in cls o con elementi prefabbricati;
- Scarpe di sicurezza con intersuola termoisolante: da utilizzarsi per lo svolgimento di attività su masse molto fredde o aderenti;
- Scarpe di sicurezza a slacciamento rapido: da utilizzarsi in lavorazioni a rischio di penetrazione di masse incandescenti fuse e nella movimentazione di materiale di grandi dimensioni;
- Scarpe isolanti: da utilizzarsi per lavori su installazioni elettriche (contro i rischi di elettrocuzione, per tensioni di passo o contatto pericoloso possono essere impiegati tronchetti isolanti e pedane).

Nei luoghi di lavoro è necessario utilizzare sempre la calzatura di sicurezza più idonea all'attività da intraprendere (scarpa, scarponcino, stivale).

### **12.1.3 Occhiali di protezione, visiere o maschere di protezione**

Gli occhiali e/o schermi protettivi da utilizzarsi saranno specifici al tipo di rischio, tutti i dispositivi saranno specifici al tipo di rischio, tutti i dispositivi saranno conformati in modo da realizzare una protezione completa, inoltre risulteranno ventilati e non appannabili.

Interventi in cui si prescrive l'utilizzo:

- lavorazioni di ossitaglio e saldatura
- lavorazioni di taglio ferri e nell'utilizzo della sega circolare

Norme igieniche importanti risultano essere:

- provvedere al cambio immediato delle lenti dimostrative inadatte o non più efficienti, in quanto oltre a sovraccaricare l'apparato visivo possono essere causa di infortuni;
- provvedere con cura alla pulizia dell'occhiale. Contro l'appannamento frequente nel caso di basse temperature, di rapide variazioni di temperatura, servono bene un foglietto di celluloido trasparente sulla faccia profonda della lente o l'impiego di saponi antiappannanti: ottimi risultati si ottengono con l'installazione di armadietti nelle varie posizioni di lavoro, contenenti liquido detergente ed antiappannante e carta ottica;
- controllare che sia l'occhiale che lo schermo siano strettamente individuali, data l'esistenza di forme di congiuntivite a carattere rapidamente epidermico.

#### **12.1.4 Protezione delle vie respiratorie**

Qualora i lavoratori fossero esposti a rischi di inalazione di polveri o fumi nocivi, dovranno essere dotati di mascherine o di altri idonei dispositivi (ex. Maschere o semimaschere a filtro).

I pericoli per le vie respiratorie sono essenzialmente di due tipi:

- deficienza di ossigeno nella miscela inspirata;
- inalazione di aria contenente inquinanti nocivi, sia solidi (amianto, polveri) che gassosi (fumi e vapori di combustione o di sintesi) e liquidi (nebbie prodotte da attrezzature o macchinari).

Per la protezione dagli inquinanti che possono essere presenti nei singoli ambienti di lavoro, si può scegliere fra i seguenti D.P.I.:

- maschere antipolvere monouso: per proteggersi da polvere e fibre;
- respiratori semifacciali dotati di filtro: per proteggersi da vapori, gas, nebbie, fumi, polveri e fibre;
- respiratori semifacciali a doppio filtro sostituibile: per proteggersi da gas, vapori, polveri;
- apparecchi respiratori a mandata d'aria: per isolarsi completamente dall'atmosfera esterna, da utilizzare in caso di verniciature a spruzzo o sabbiature.

Interventi in cui si prescrive l'utilizzo:

- attività in cui si ha sviluppo di polveri irritanti e dannose per l'apparato respiratorio;
- lavori in spazi confinati.

Per un corretto impiego dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie si prescrive:

- dotazione personale nel caso delle maschere, istruzioni per l'uso e responsabilità di corretto uso a carico dell'assegnato;
- prima di applicare la maschera assicurarsi dell'integrità del facciale, della tenuta dei mezzi di fissazione, della pervietà delle valvole e, se del caso, dei tubi di raccordo con la sorgente dell'aria;
- indossare la maschera per "prova" fuori dal luogo in cui andrà usata, ed entrare nell'ambiente ad atmosfera nociva solo se la prova ha fornito esito favorevole;
- usare solo e sempre la propria maschera. Anche in condizioni normali di salute, si può essere portatori di microbi che possono inquinare il facciale, con rischio di infezione per sé e per gli altri;
- non lasciare la maschera nel luogo di impiego; il facciale potrebbe insudiciarsi sulla sua faccia interna che verrà a contatto con la pelle, e i filtri verrebbero inutilmente consumati;
- i facciali devono essere periodicamente controllati nella loro integrità. Inoltre, occorre pulirli, trattandosi di gomma è sufficiente, una volta staccato il facciale dal rimanente della maschera, immergerli in acqua calda con soluzione detergente e disinfettante, risciacquarli in acqua fredda e lasciarli asciugare senza esporli all'aria calda;
- le valvole debbono venire controllate: è utile umetterne i margini con un velo di glicerina o di polvere di sapone;
- i filtri debbono essere ripuliti.

Per i filtri contro i gas e vapori occorre controllare la durata dell'impiego fissata dalla casa costruttrice; comunque è bene porre attenzione al fatto che se l'aria ha attraversato il filtro ha l'odore; per lo più caratteristico, dell'agente tossico, il filtro è da considerarsi esaurito.

Per i filtri contro le polveri e i fumi è sufficiente la pulizia periodica con aria compressa. È inutile controllare la resistenza opposta al passaggio dell'aria dopo qualche tempo che sono stati usati.

I filtri utilizzati negli autorespiratori a circuito chiuso per il fissaggio dell'anidride carbonica, debbono essere provati scuotendoli prima dell'uso e sostituiti dopo ogni impiego dell'apparecchio;

I compressori, i filtri e gli organi di riscaldamento e umidificazione richiedono un controllo periodico.

È consigliabile una verifica analitica periodica dei caratteri chimici e organolettici dell'aria erogata.

### **12.1.5 Guanti**

In cantiere saranno utilizzati diversi tipi di guanti normalizzati a seconda del posto di impiego, si avranno perciò:

- guanti in cotone: per protezione da imbrattamenti o da limitata azione abrasiva;
- guanti per uso generale e per lavori pesanti (in tela rinforzata): resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso ed olio, da utilizzarsi per il maneggio di materiali da costruzione, quali mattoni, piastrelle, legname e costruzioni di carpenteria leggera;
- guanti in gomma, neoprene, P.V.C.: per la protezione da acidi, solventi, refrigeranti, olii, tossici, resistenti alla perforazione, taglio ed abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici, da utilizzarsi per il maneggio di prodotti chimici, oli disarmati e lavorazioni in presenza di catrame;
- guanti antivibrazioni: resistenti a taglio, strappo, perforazione ed adatti all'assorbimento delle vibrazioni, da utilizzarsi nell'esecuzione di lavori con martelli demolitori, in quanto dotati di doppio spessore sul palmo, imbottitura di assorbimento delle vibrazioni e chiusura col velcro;
- guanti per elettricisti: isolanti e resistenti a tagli, abrasioni e strappi, da utilizzarsi nell'esecuzione di tutti i lavori su parti in tensione (non devono mai essere usati per tensioni superiori a quelle indicate);
- guanti di protezione contro il calore: resistenti ad abrasioni, strappi, tagli ed anticalore, da utilizzarsi nell'esecuzione di lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi;
- guanti di protezione dal freddo: resistenti a taglio, strappo, perforazione ed isolanti dal freddo, da utilizzarsi in inverno durante i trasporti o nell'esecuzione di lavori in condizioni climatiche generalmente fredde.

Al posto dei guanti si potranno impiegare per la protezione delle mani in talune lavorazioni delle creme isolanti da applicare direttamente sulla cute.

Le norme fondamentali per il loro impiego sono:

- lavarsi e asciugarsi molto bene le mani e gli avambracci;
- spalmarvi su circa 1-2 grammi di crema, con molta cura, in maniera da realizzare uno strato omogeneo;
- attendere 2-3 minuti affinché la crema si asciughi prima di iniziare a lavorare (altrimenti è facilmente asportata sin dai primi minuti di lavoro).

L'asportazione è facilmente ottenuta mediante una energica lavatura con acqua tiepida e sapone.

### **12.1.6 Indumenti di protezione contro le intemperie**

Gli abiti saranno facilmente sfilabili, presenteranno una buona resistenza all'abrasione e alla rottura, permetteranno inoltre una efficiente aerazione del corpo.

Interventi in cui si precisa l'utilizzo:

- in caso di lavori all'aperto con clima freddo o piovoso.

### **12.1.7 Cinture di sicurezza**

È obbligatorio l'uso delle cinture di sicurezza in tutte quelle attività che espongono a rischi di caduta dall'alto quando non sia possibile predisporre impalcati di protezione o parapetti.

La cintura di sicurezza deve essere provvista di bretelle collegate a fune di trattenuta.

La fune di trattenuta deve essere assicurata direttamente o mediante anello scorrevole lungo altra fune appositamente tesa a parte stabile delle opere fisse e provvisoria.

Tutti gli elementi costituenti la cintura di sicurezza, compresa la fune di trattenuta e quella tesa, devono presentare resistenza proporzionata allo strappo.

La fune di trattenuta deve essere tale da limitare la caduta a non oltre 1.50 m.

Sarà indispensabile che ogni cintura di sicurezza, in tutte le sue parti (fascia, cinturini, anelli, bretelle, funi, etc.) presenti resistenza adeguata allo sforzo da sopportare durante la caduta e che sia mantenuta costantemente in perfetto stato di efficienza ed idoneità. L'eventuale rottura di uno degli elementi costituenti la cintura di sicurezza durante la caduta renderebbe del tutto inutile l'uso di tali mezzi di protezione.

È da escludersi l'impiego di cinture di sicurezza costituite da fascia contornante la vita all'altezza della cintola, e da due spezzoni di catena dei quali, uno è provvisto alla estremità di gancio di sicurezza.

Tale presidio è impiegabile solo ed esclusivamente quando di necessita mantenere l'operatore nella posizione di lavoro, tipico utilizzo è quello di operazioni su pali in accoppiata con appositi ramponi montapalo fissati ai piedi.

Interventi in cui si prescrive l'utilizzo:

- tutte quelle attività per le quali non sia possibile predisporre impalcati di protezione, parapetti o opere provvisoria di qualsiasi natura.

### **12.1.8 Dispositivi otoprotettori**

Non essendo possibile ridurre sufficientemente i rumori nocivi e la loro propagazione, per ridurre il loro effetto lesivo sull'udito si impiegheranno mezzi individuali di protezione acustica.

I mezzi individuali di protezione si individuano in:

- inserti: sono tamponi costituiti da materiale plastico morbido; molto leggeri di forma e dimensioni adatte ad essere introdotte con buona tenuta nel condotto uditivo.

Presentano un buon potere di attenuazione e proprietà filtranti selettive.

- cuffie: presentano un potere di attenuazione maggiore, in quanto trattengono anche le vibrazioni che potrebbero essere trasmesse per via ossea;

La scelta fra i mezzi indicati sarà eseguita sulla base del livello sonoro e dello spettro sonoro del rumore da cui debbono proteggere.

Interventi in cui si prescrive l'utilizzo:

- utilizzo martelli di demolizione e macchine per la movimentazione materiale;
- utilizzo in lavorazioni prossime a macchine operatrici di galleria;
- utilizzo in lavorazioni prossime a macchine operatrici stradali.

Norme fondamentali per il loro uso saranno:

1. assegnazione personale;



2. applicazione corretta: tutti questi mezzi agiscono solo se ben applicati in quanto anche una piccola fessura tra sordina e parete del condotto uditivo, riduce di 12-15 dB il potere di attenuazione;
3. manutenzione: tutti i mezzi elencati saranno in materiale lavabile.

I mezzi di protezione saranno utilizzati dal personale che impiega le attrezzature e i mezzi sopra menzionati e per quelli agenti nell'area circostante.

Nei criteri di assegnazione dei mezzi personali di protezione sarà seguito il criterio della fornitura personalizzata degli stessi tanto per motivi di igiene quanto per motivi di adattabilità ed abitudine all'uso.

Al momento della consegna del mezzo di protezione personale il preposto dovrà illustrare ai lavoratori interessati le modalità d'uso del mezzo stesso, facendo ricorso ad esempi pratici di impiego dei mezzi protettivi, il preposto deve accertarsi che i lavoratori abbiano ben compreso la natura dei rischi che con mezzo personale di protezione si intendono evitare ed il modo corretto di impiego del mezzo stesso.

I lavoratori a cui vengono consegnati i mezzi di protezione non possono esimersi dall'utilizzarli.

In caso di accertata inosservanza dell'obbligo di cui sopra, il preposto deve effettuare la prescritta segnalazione al capo cantiere per l'adozione, a carico del lavoratore inadempiente, dei previsti provvedimenti disciplinari.

Per richiamare l'attenzione dei lavoratori, in tutti i luoghi in cui devono essere usati i mezzi personali di protezione si deve procedere all'affissione di appositi cartelli indicanti l'obbligo dell'uso dei mezzi stessi.

La scelta e assegnazione dei mezzi personali di protezione deve essere effettuata dai preposti sulla base delle direttive impartite dal capo cantiere, in relazione alla natura dei rischi presenti nelle lavorazioni in atto.

Prima dell'inizio del lavoro, il preposto deve verificare il permanere delle condizioni di idoneità del mezzo personale di protezione. Qualora nel corso della lavorazione il mezzo personale dovesse perdere le caratteristiche di idoneità, il lavoratore dovrà segnalare tali anomalie al preposto per la sostituzione del mezzo stesso.

Al momento della consegna al lavoratore del mezzo di protezione, il preposto deve farsi lasciare dall'interessato apposita dichiarazione con la quale lo stesso si impegna ad utilizzare, custodire e conservare in buono stato il mezzo protettivo avuto in dotazione.

Il preposto qualora durante il lavoro dovesse constatare il mancato impiego del mezzo personale di protezione da parte del lavoratore, deve far sospendere immediatamente il lavoro in atto ed esigere l'utilizzo da parte dello stesso lavoratore del mezzo personale avuto in consegna.

### **12.1.9 Indumenti ad alta visibilità**

Al fine di ridurre i possibili rischi da investimento, tutto il personale presente in area di cantiere dovrà indossare al minimo pettorina ad alta visibilità.

In caso di lavoro su strada, l'abbigliamento dovrà scelto di classe adeguata alla tipologia di strada sulla quale si trovano ad operare (classe 1, classe 2, classe 3).

Tutto l'abbigliamento di sicurezza dovrà essere conforme agli standard ISO EN 20471.

## **12.2 Modalità di consegna e uso dei DPI**

Nel cantiere in oggetto la consegna, la manutenzione e il controllo per l'uso dei DPI seguono le modalità sottoindicate:

- vengono seguite le procedure dell'Impresa
- distribuzione e presa in consegna dei DPI: a carico dell'Impresa
- manutenzione dei DPI: a carico dell'Impresa
- controlli per l'uso dei DPI: a carico dell'Impresa

L'Impresa appaltatrice ha i seguenti obblighi:

- fornire a tutto il personale indumenti adeguati al lavoro e alla stagione in corso (ex. Tuta da lavoro, grembiuli di protezione, etc.) ove necessario, il vestiario deve essere integrato da elementi ad alta visibilità;
- fornire dispositivi di protezione individuale adeguati;
- curare l'informazione e la formazione all'uso di D.P.I.;
- assicurarsi che tutto il personale di cui è responsabile usi indumenti e D.P.I.;
- definire la procedura di consegna e conservazione dei D.P.I.

## 13 DOCUMENTAZIONE

### 13.1 Documentazione riguardante il cantiere nel suo complesso

A scopi preventivi e per esigenze normative è tenuta presso gli uffici del cantiere la seguente documentazione:

- autorizzazione dell'Ente Appaltante ad eseguire i lavori;
- copia iscrizione alla C.C.I.A.A.;
- copia certificato iscrizioni INAIL e Cassa edile o dichiarazione firmata dal titolare;
- libro unico del lavoro ex libro matricola dei dipendenti;
- cartello di identificazione del cantiere;
- cruscotto infortuni on line ex registro degli infortuni;
- nomina del Coordinatore per la progettazione e del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, nei casi previsti, a cura del committente o del Responsabile Lavori (art. 90, comma 3°, comma 4°, D.Lgs. 81/08);
- piano di sicurezza corredato degli eventuali aggiornamenti periodici (art. 100 D.Lgs. 81/08);
- notifica preliminare all'A.S.L. effettuata dal committente o dal responsabile lavori (art. 99, D.Lgs. 81/08);
- programma dei lavori di demolizioni;
- piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, redatto ai sensi dell'art 89, comma 1°, lettera h), D.Lgs. 81/08;
- documentazione di valutazione dei rischi o auto certificazione (D.Lgs. 81/08) dell'Impresa;
- schede tossicologiche dei preparati a base chimica impiegati in cantiere;
- copia della notifica preliminare alla ASL ed Ispettorato Prov. del Lavoro locale firmata dal responsabile dei lavori;
- copia dei contratti d'appalto;
- copia conforme del progetto;
- copia del registro infortuni aggiornata al mese precedente;
- nomina del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (art. 17 comma 1°, lettera b, D.Lgs. 81/08);
- attestazione della formazione del RSPP (art. 31, comma 2°, D.Lgs. 81/08);
- nomina del Medico Competente (art. 8, comma 1°, lettera a, D.Lgs. 81/08);
- piano di sorveglianza sanitario e cartelle sanitarie dei dipendenti presenti in cantiere (art. 25, comma 1°, lett. b, D.Lgs. 81/08);
- cartelle sanitarie e di rischio dei dipendenti (art 25, comma 1°, lettera c, D.Lgs. 81/08);
- certificati di idoneità specifica alla mansione dei dipendenti presenti in cantiere (art 41, comma 6°, D.Lgs. 81/08);
- valutazione dell'esposizione personale dei lavoratori al rumore (art. 190, comma 1°, D.Lgs. 81/08);
- nomina del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (art. 47, comma 2°, D.Lgs. 81/08);
- attestazione della formazione del RLS (art. 50, comma 1°, lett. g), D.Lgs. 81/08)
- contratti di subappalto in corso d'opera.

### **13.2 Documentazione relativa alle attrezzature ed agli impianti**

A scopi preventivi e per esigenze normative è tenuta presso gli uffici del cantiere la seguente documentazione:

- copia di denuncia di installazione effettuata al P.M.P: per gli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 Kg;
- copia della valutazione dei rischi (D.Lgs. 81/08) per gli impianti di produzione e per le attività collaterali al cantiere (officine o laboratori meccanici, impianti di betonaggio o confezione bitumi, attività di estrazione o vagliatura di inerti o terre, ...);
- elenco dei mezzi d'opera e delle attrezzature utilizzate ciascuna con copia del documento di circolazione e del certificato di conformità alla direttiva macchine
- verifica trimestrale delle funi e delle catene riportata sul libretto ISPEL degli apparecchi di sollevamento
- verifica annuale degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 Kg.
- dichiarazione di stabilità degli impianti di betonaggio
- dichiarazione di conformità legge 38/08 per impianto elettrico di cantiere
- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di messa a terra trasmessa all'I.S.P.E.S.L. ed all'A.R.P.A. territorialmente competenti (art. 2, comma 2°, D.P.R. 462/01);
- omologazione dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche trasmessa all'I.S.P.E.S.L. ed all'A.R.P.A. territorialmente competenti (art. 2, comma 2°, D.P.R. 462/01) oppure una relazione tecnica, a firma di personale tecnico, sull'autoprotezione della struttura;
- dichiarazione di conformità, completa di tutti gli allegati obbligatori, degli impianti elettrici realizzati prima del 26/03/08 ai sensi della Legge 38/08 e successivamente ai sensi del Decreto 22/01/08 n. 37;
- verifiche periodiche apparecchi di sollevamento (art. 71, comma 11°, D.Lgs. 81/08 e all. VII);
- copia della richiesta di verifica, effettuata in seguito al trasferimento degli apparecchi di sollevamento;
- autorizzazione alla costruzione ed all'impiego dei ponteggi metallici (libretto del ponteggio) contenente copia dell'autorizzazione Ministeriale all'uso del ponteggio marca ..... (art. 131, D.Lgs. 81/08);
- PIMUS - piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio (art. 136, comma 1°, del D.Lgs. 81/08);
- progetto e disegno esecutivo del ponteggio (alto più di 20 m o non realizzato nell'ambito dello schema
- scheda di denuncia (Mod. B) degli impianti di messa a terra inoltrata all'ISPEL competente per territorio
- libretto registrazione esposizioni al rumore per gli addetti alle macchine operatrici
- Copia delle autorizzazioni ministeriali e della relazione ove occorra di calcolo per i ponteggi;
- Copia della omologazione per i trabattelli.

### **13.3 Documentazione relativa ai singoli lavoratori**

A scopi preventivi e per esigenze normative la seguente documentazione sarà tenuta a disposizione degli organi di vigilanza:

- registro delle visite mediche periodiche (presso la sede dell'Impresa);
- certificati di idoneità per i lavoratori minorenni (presso la sede dell'Impresa);

- tesserini di vaccinazione antitetanica (in cantiere).

#### **13.4 Documentazione relativa alle Imprese subappaltatrici**

Qualora siano presenti ditte subappaltatrici a scopi preventivi e per esigenze normative è tenuta presso gli uffici del cantiere copia della seguente documentazione:

- autorizzazione antimafia (opere pubbliche)
- denuncia di nuovo lavoro all'INAIL
- libro matricola (operai presenti in cantiere)
- certificati regolarità contributiva INPS - INAIL - Cassa Edile (originali)
- eventuale copia del Documento di valutazione dei rischi e/o delle procedure di sicurezza relative alle lavorazioni dell'Impresa
- copia della lettera con la quale le ditte subappaltatrici evidenziano l'RSPP di cantiere.

#### **13.5 Documenti che il coordinatore dovrà eventualmente aggiornare**

- Piano di sicurezza e coordinamento (art. 92 D.Lgs. 81/08);
- Fascicolo tecnico per le future manutenzioni all'opera (art. 92 D.Lgs. 81/08).

#### **13.6 Documenti che il coordinatore dovrà produrre durante la realizzazione dei lavori:**

- Verbali di sopralluogo (art. 92 D.Lgs. 81/08);
- Verbali delle riunioni di coordinamento con i datori di lavoro delle imprese esecutrici (art. 92 D.Lgs. 81/08);
- Verbali delle riunioni di coordinamento con i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (art. 92 D.Lgs. 81/08);
- Verbali per eventuali sospensioni di fasi lavorative (art. 92 D.Lgs. 81/08).

#### **13.7 Documenti che il coordinatore dovrà verificare:**

- Piani operativi di sicurezza delle imprese esecutrici (art. 92 D.Lgs. 81/08);
- Eventuali aggiornamenti dei piani operativi di sicurezza (art. 92 D.Lgs. 81/08);
- Eventuali proposte delle imprese esecutrici atte a migliorare la sicurezza del cantiere (art. 92 D.Lgs. 81/08).

#### **13.8 Segnaletica**

Nel cantiere principale di base ed in tutti i cantieri secondari saranno esposti i seguenti cartelli:

- cartello anagrafico di cantiere riprodotto i dati contenuti nella notifica preliminare;
- cartello indicante le misure generali di prevenzione (ai sensi della D.Lgs. 81/08);
- cartelli di divieto e pericolo da esporre in corrispondenza di aree di particolare pericolo;
- cartello indicante i più vicini posti di pronto soccorso e i relativi numeri telefonici, oltre ai servizi di pubblica utilità Carabinieri, VV.FF. (ai sensi della D.Lgs. 81/08).

## 14 INFORMAZIONE, FORMAZIONE E SEGNALETICA

### 14.1 Informazione ai lavoratori sui rischi lavorativi

L'Appaltatore e tutte le imprese esecutrici dovranno prevedere un programma di informazione e formazione della sicurezza per i propri addetti.

L'Appaltatore e le imprese esecutrici dovranno documentare al CSE l'avvenuto programma di formazione ed informazione dei lavoratori sulla sicurezza, riferito in particolare ai lavori del presente appalto e adempiendo anche all'accordo Stato Regioni. In particolare, 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).

**Prima dell'inizio delle lavorazioni tutto il personale presente in cantiere (maestranze, personale tecnico, responsabile della sicurezza, incaricati del servizio di pronto soccorso ed antincendio, subappaltatori, fornitori ecc.) dovrà essere informato relativamente a:**

- rischi specifici cui è esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;
- contenuti del piano di sicurezza e coordinamento e del piano di emergenza ed evacuazione;
- regole di circolazione e norme di comportamento nei cantieri autostradali;
- zone di sosta autorizzate;
- zone pericolose (pendenze, sagome di ingombro ristrette, peso limitato, suolo non stabilizzato, ecc.);
- presenza di altri lavoratori o imprese che nelle immediate vicinanze attendono ad altre lavorazioni;
- presenza di canalizzazioni, cavi sotterranei o aerei.

Nel caso di affidamento dei lavori ad imprese subappaltatrici o a lavoratori autonomi, l'impresa deve:

- verificare l'indennità tecnico professionale delle imprese e/o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare in appalto o contratto d'opera;
- fornire agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici orientati nell'ambiente in cui dovranno operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate.

**Inoltre, i datori di lavoro delle imprese dovranno coordinare e cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavoratori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione complessiva dell'opera.**

Il datore di lavoro avrà cura di distribuire ai lavoratori il materiale informativo relativamente a:

- i rischi per la sicurezza e la salute connessi all'attività lavorativa;
- le misure e le attività di prevenzione adottate;
- i metodi di lavoro e la prevenzione dei rischi in occasione dell'esecuzione o del cambio di mansioni o quando viene introdotta una nuova tecnologia;
- i rischi a cui è esposto in relazione all'attività svolta;
- i pericoli connessi all'eventuale utilizzo di sostanze pericolose;
- le procedure per il pronto soccorso, la lotta antincendio e l'evacuazione dei lavoratori;
- 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.

La formazione dovrà avvenire in occasione:



- dell'assunzione;
- del trasferimento o cambiamento di mansioni;
- dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro e nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

La formazione del personale dell'Impresa può essere effettuata attraverso il Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro previsto dal CCNL di categoria o attraverso centri di istruzione professionale. La formazione deve avvenire durante l'orario di lavoro e non può comportare oneri economici a carico dei lavoratori. L'informazione sull'esecuzione in sicurezza delle lavorazioni dovrà essere fornita in sede di assunzione del personale e con incontri informativi in cantiere.

***Ai lavoratori devono essere indicate le precauzioni da prendere, gli obblighi ed i divieti da rispettare affinché il lavoro sia svolto in sicurezza.***

Ciò può essere fatto, a seconda delle necessità, mediante scritte, avvisi o comunicati. Si ritiene necessario che, prima dell'inizio di lavorazioni particolarmente critiche e complesse, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione e/o il Responsabile di Cantiere organizzi una riunione per comunicare agli addetti interessati quali siano i pericoli presenti e gli accorgimenti, sia operativi che comportamentali, necessari per evitare il verificarsi di possibili incidenti.

La lettura preventiva delle schede allegate al Piano di Sicurezza da parte dei lavoratori interessati può diventare un'occasione di discussione, di richieste d'informazione, di evidenziazione di particolari problematiche e, quindi, d'informazione specifica sui lavori da effettuare.

Riassumendo, i lavoratori del cantiere verranno informati sui rischi che li vedono direttamente coinvolti nel seguente modo:

- riunione di lavoro di presentazione del piano di sicurezza
- riunioni di lavoro periodiche di aggiornamento
- informazioni verbali dirette del caposquadra.

## **14.2 Riunioni**

### **14.2.1 Riunione periodica di Prevenzione e Protezione dai Rischi**

Per dare attuazione al D.Lgs. 81/08, in base al quale l'Appaltatore svolge il ruolo di Datore di Lavoro e quindi di coordinatore nei confronti delle sue imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi impiegati, il Datore di Lavoro dell'Impresa Appaltatrice dovrà organizzare periodicamente degli incontri di coordinamento con le imprese sub affidatarie e con i lavoratori autonomi per:

- scambiare reciproche informazioni sui rischi specifici dei lavori da eseguire e sulle misure di prevenzione e di emergenza da adottare;
- pianificare e confermare le misure di tutela previste nei POS in funzione delle attività previste nel Programma Lavori;
- evidenziare e/o affrontare criticità emerse nell'esecuzione dei lavori e/o evidenziate dal CSE;
- analizzare e prevedere specifiche misure di tutela in applicazione di disposizioni operative emanate dal DL o dal CSE;
- verificare l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi programmate;

- coordinare gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, favorendo la reciproca informazione al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte.

Il CSE eseguirà delle verifiche sull'effettuazione di tali riunioni periodiche che dovranno essere tenute all'inizio dei lavori e ogni qualvolta la criticità degli interventi più significativi lo renda necessario. In ogni caso copia del verbale di riunione dovrà essere trasmesso per conoscenza al Coordinatore.

#### **14.2.2 Riunioni di Coordinamento per la Sicurezza (RCS)**

Per favorire la cooperazione, il coordinamento tra datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi il CSE organizzerà delle Riunioni di Coordinamento per la Sicurezza. Le Riunioni di Coordinamento per la Sicurezza (RCS) rappresentano lo strumento principale che il CSE adotta al fine di garantire la cooperazione ed il coordinamento tra l'impresa appaltatrice e le imprese subappaltatrici, eventuali lavoratori autonomi e comunque tutte le "figure" che partecipano in maniera attiva alla realizzazione delle opere e che sono preposte alla sorveglianza delle misure di sicurezza in cantiere. Le RCS saranno convocate, gestite e dirette dal CSE che avrà facoltà di indire tale procedimento ogni qualvolta ne ravvisi la necessità, tanto prima dell'inizio dei lavori, quanto durante l'esecuzione degli stessi, in funzione del programma lavori, delle necessità contingenti e delle criticità del momento. In linea generale tali riunioni avverranno presso locali messi a disposizione dalla Committente o, in alternativa, presso le aree dei lavori qualora vengano attuate modalità di visita che garantiscano il rispetto delle condizioni di sicurezza.

##### **14.2.2.1 Programma riunioni di coordinamento**

Le RCS potranno essere convocate tramite semplice lettera, fax o comunicazione verbale o telefonica o via e-mail. I soggetti coinvolti ed invitati a partecipare alla riunione dovranno comunicare con gli stessi strumenti la propria eventuale indisponibilità a partecipare alla riunione, in assenza della quale la partecipazione verrà considerata scontata. Il CSE, nello svolgimento delle riunioni di coordinamento, si avvarrà della collaborazione dei Direttori Operativi e, se necessario, degli Ispettori di cantiere e redigerà al termine della riunione apposito verbale. Con la firma del verbale consegnato in copia ai presenti e trasmesso agli interessati, i presenti ne accetteranno i contenuti e le conseguenti responsabilità applicative.

Nel caso in cui durante la riunione venissero disposte misure e prescrizioni operative integrative rispetto ai contenuti del PSC e dei POS delle imprese esecutrici, tali misure costituiranno a tutti gli effetti di legge integrazione ed aggiornamento del presente PSC e, oltre ad essere specificamente richiamate nel verbale della riunione, saranno trascritte dal CSE nell'apposito registro. Per contro, le imprese esecutrici, se del caso, dovranno adeguare il proprio POS.

A titolo esemplificativo le riunioni avranno per oggetto alcuni dei seguenti argomenti:

- eventuale sopralluogo al fine di verificare lo stato fisico dei luoghi, con particolare riguardo alle possibili interferenze con servizi tecnologici, infrastrutture e altre lavorazioni in corso;
- congruità del POS rispetto all'evoluzione dei lavori ed eventuali aggiornamenti/integrazioni;
- evidenza dell'attività di formazione/informazione degli addetti;
- individuazione delle eventuali interferenze spazio-temporali determinate da modifiche del PL;
- analisi delle procedure operative, in relazione ai contenuti del PSC e dei POS, delle lavorazioni di maggior criticità (con particolare riferimento alle interferenze tra lavorazioni) ed eventuali disposizioni

del CSE;

- analisi e disposizioni prima dell'inizio di fasi lavorative critiche con eventuali modifiche alle procedure operative ad integrazione dei POS/PSC;
- analisi dei dati infortunistici;
- proposte di azioni correttive ed adeguamenti da parte delle Imprese esecutrici;
- osservazioni in relazione alle ispezioni effettuate e/o analisi delle inadempienze riscontrate;
- ottemperanza alle disposizioni impartite.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
<b>RIUNIONE INIZIALE:</b> presentazione e verifica del PSC e del POS dell'impresa Affidataria	prima dell'inizio dei lavori	CSE – DTA – DTE	Presentazione piano e verifica punti principali; analisi delle problematiche interferenziali con la viabilità ordinaria (veicolare e ciclo-pedonale)
<b>RIUNIONE ORDINARIA</b>	settimanale	CSE – DTA – DTE - LA	Procedure particolari da attuare per la fase specifica; Verifica dei piani di sicurezza e dell'applicazione delle procedure concordate; Verifica sovrapposizioni e nuove situazioni contingenti;
<b>RIUNIONE STRAORDINARIA</b>	quando necessario	CSE – DTA – DTE - LA	Procedure particolari da attuare; eventuale carenze del cantiere; Verifica dei piani di sicurezza
CSE: coordinatore per l'esecuzione DTA: datore di lavoro dell'impresa affidataria o suo delegato DTE. Datore di lavoro dell'impresa esecutrice o un suo delegato LA: lavoratore autonomo			

### 14.3 Segnaletica di sicurezza

I lavoratori verranno inoltre informati dei rischi presenti in cantiere attraverso la segnaletica di sicurezza, in particolare attraverso cartelli che saranno così collocati come previsto dalla normativa vigente D.Lgs. 81/08 e del decreto del 10 luglio 2002.

Scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su un oggetto e/o situazioni che possono provocare determinati pericoli.

È da tenere presente che la segnaletica di sicurezza non sostituisce in alcun modo le necessarie misure di protezione, inoltre essa andrà impiegata esclusivamente per quelle indicazioni che hanno rapporto diretto con la sicurezza.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati necessita tenere presente che la sua efficacia dipende da una estesa e ripetuta informazione di tutti gli operatori per i quali la segnaletica può essere utile.

Si distinguono:

- a) Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, in seguito indicata come segnaletica di

- sicurezza, una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;
- b) segnale di divieto, un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;
  - c) segnale di avvertimento, un segnale che avverte di un rischio di pericolo;
  - d) segnale di prescrizione, un segnale che prescrive un determinato comportamento;
  - e) segnale di salvataggio o di soccorso, un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio
  - f) segnale di informazione, un segnale che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate alle lettere da b) ed e);
  - g) cartello, un segnale che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, fornisce una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente;
  - h) cartello supplementare, un cartello impiegato assieme ad un cartello del tipo indicato alle lettere g) e che fornisce indicazioni complementari;
  - i) colore di sicurezza, un colore al quale è assegnato un significato determinato;
  - j) simbolo o pittogramma, un'immagine che rappresenta una situazione o che prescrive un determinato comportamento, impiegata su un cartello o su o su una superficie luminosa;
  - k) segnale luminoso, un segnale emesso da un dispositivo costituito da materiale trasparente o semitrasparente, che è illimitato dall'interno o dal retro in modo da apparire esso stesso come una superficie luminosa;
  - l) segnale acustico, un segnale sonoro in codice emesso e diffuso da un apposito dispositivo, senza impiego di voce umana o di sistemi vocali;
  - m) comunicazione verbale, un messaggio verbale predeterminato, con impiego di voce umana o di sintesi vocale;
  - n) segnale gestuale, un movimento o posizione delle braccia o delle mani in forma convenzionale per guidare persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo attuale per i lavoratori.

#### 14.3.1 Colori di sicurezza

Colore	Significato o scopo	Indicazioni e prescrizioni
	Segnali di divieto	Atteggiamenti pericolosi
Rosso	Pericolo - allarme	Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza Sgombero
	Materiali e attrezzature antincendio	Identificazione e ubicazione
Giallo o giallo-arancio	Segnali di avvertimento	Attenzione, cautela Verifica
Azzurro	Segnali di prescrizione	Comportamento o azione specifica obbligo di portare un mezzo di sicurezza personale

Verde	Segnali di salvataggio o di soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali
	Situazione di sicurezza	Ritorno alla normalità

### **14.3.2 Dimensione dei segnali**

Nella definizione delle dimensioni del segnale da applicare si applicherà la seguente formula:

$$A = \frac{l^2}{2000}$$

ove A = superficie del segnale espressa in metri quadrati

l = distanza misurata in metri, alla quale il segnale è riconoscibile

La formula è applicabile fino ad una distanza di 50 m.

### **14.3.3 Orientamenti e criteri di scelta**

I cartelli riguardanti la segnaletica di sicurezza risultano conformi per dimensioni, colorazioni, segni grafici o pittogrammi a quanto previsto dalla vigente normativa e in armonia con gli accordi internazionali; tuttavia qualora si rendesse necessario un segnale complementare, quest'ultimo sarà realizzato mediante un cartello di forma rettangolare completamente bianco, di dimensioni opportune in funzione della distanza massima alla quale il segnale deve essere recepito, disposto orizzontalmente e immediatamente sotto il segnale principale e contenente soltanto il testo integrativo.

I segnali di sicurezza manterranno sempre lo stesso significato in ogni condizione usuale di illuminazione.

La vigente normativa richiama all'attenzione la necessità che le aree di lavoro, le vie di comunicazione come i passaggi, i corridoi, le scale devono essere illuminati in modo sufficiente con luce naturale diretta; l'illuminazione artificiale sarà adeguata alla natura del lavoro ed alle esigenze di movimento degli stessi operatori.

La scelta del posizionamento dei segnali di sicurezza, come quelli delle vie di uscita di sicurezza, andranno illuminati in modo autonomo.

Si terrà presente l'evenienza che alcuni segnali di uscita di sicurezza andranno visti, in mancanza di illuminazione elettrica, alla luce di lampade portatili; in questi casi si impiegheranno segnali di sicurezza realizzati con materiale fotoluminescenti.

Nella disposizione della cartellonistica nelle varie aree ambientali di lavoro, si accerterà che il materiale con cui sono realizzati sia idoneo per il luogo di affissione, inoltre si farà in modo che non risultino in eccesso, evitando particolarmente l'installazione di segnaletica "inutile", ossia di quella riportante prescrizioni che poi non vengano fatte rispettare, onde non ingenerare deleteri "rilassamenti" nel rispetto delle norme di sicurezza. Infine, per quanto riguarda lo stato di conservazione e mantenimento nel tempo della loro inalterabilità ed efficacia, i cartelli saranno oggetto di periodici controlli, revisione e manutenzione, nonché essere tempestivamente sostituito quando si renderà necessario, perché deteriorati, obsoleti, non più pertinenti, etc.

Sottolineando il fatto che la segnaletica deve coprire situazioni specificatamente previste dalle norme di legge, va da sé, inoltre, che essa non può sostituire in alcun caso le necessarie misure di protezione.

#### **14.3.4 Segnaletica per cantieri stradali**

##### **14.3.4.1 Principi del segnalamento temporaneo**

Sulle strade possono presentarsi anomalie, quali cantieri, incidenti, ostruzioni, degrado, ecc., che costituiscono un pericolo per gli utenti. Per salvaguardare la loro sicurezza, e quella di chi opera sulla strada o nelle sue immediate vicinanze, mantenendo comunque una adeguata fluidità della circolazione, il segnalamento temporaneo deve:

- informare gli utenti;
- guidarli;
- convincerli a tenere un comportamento adeguato ad una situazione non abituale.

##### **14.3.4.2 Principi**

La messa in opera della segnaletica temporanea richiede riflessione e buon senso e il rispetto dei seguenti principi:

- Adattamento;
- Coerenza;
- Credibilità;
- Visibilità e leggibilità.

##### **14.3.4.3 Principio di adattamento**

La segnaletica temporanea deve essere adattata alle circostanze che la impongono. Appare evidente che i dispositivi che devono essere messi in opera per segnalare il pericolo derivante da un leggero smottamento sul bordo strada o sulle corsie per la sosta di emergenza non saranno gli stessi che sono destinati a segnalare un cantiere che occupa parte della carreggiata su una strada percorribile ad elevata velocità dove il traffico giornaliero è molto forte.

Gli elementi di cui tenere conto per la messa in opera sono i seguenti:

- Tipo di strada e sue caratteristiche geometriche (numero di corsie per senso di marcia, presenza o meno di corsie di emergenza o banchina, presenza o meno di spartitraffico).
- Natura e durata della situazione (ostacolo o pericolo improvviso, cantiere fisso, cantiere mobile, deviazione della circolazione).
- Importanza del cantiere (in funzione degli effetti sulla circolazione e dell'ingombro sulla strada).
- Visibilità legata agli elementi geometrici della strada (andamento piano-altimetrico, vegetazione, opere d'arte, barriere di sicurezza o fonoassorbenti).
- Visibilità legata a particolari condizioni ambientali (pioggia, neve, nebbia, ecc).
- Localizzazione (ambito urbano od extraurbano, strade a raso o su opere d'arte, punti singolari come ad esempio intersezioni o svincoli).
- Velocità e tipologia del traffico (la loro variabilità durante la vita del cantiere può essere origine di collisioni a catena).

##### **14.3.4.4 Principio di coerenza**

Nei sistemi di segnalamento temporaneo ogni segnale deve essere coerente con la situazione per cui ne è disposto l'impiego; ad uguale situazione devono corrispondere medesimi segnali e stessi criteri di posa. Non possono permanere in opera segnali temporanei e segnali permanenti in contrasto fra loro. Per evitare contraddizioni bisogna oscurare provvisoriamente o rimuovere i segnali permanenti.



#### **14.3.4.5 Principio di credibilità**

Perché sia efficace la segnaletica deve essere anzitutto credibile. Essa deve informare l'utente della situazione di cantiere, della sua localizzazione, della sua importanza e delle condizioni di circolazione in prossimità e lungo lo stesso.

Occorre dunque che la situazione del cantiere sia effettivamente quella che egli si aspetta dopo aver letto i segnali.

È necessario accertarsi, in particolare, che:

- le prescrizioni imposte siano effettivamente giustificate;
- la segnaletica segua, nel tempo e nello spazio, l'evoluzione del cantiere;
- la segnaletica temporanea sia rimossa appena il cantiere è terminato e la segnaletica permanente messa o riposizionata in opera.

#### **14.3.4.6 Principio di visibilità e di leggibilità**

Per essere visibili e leggibili, i segnali devono:

- avere forma, dimensioni, colori, simboli e caratteri regolamentari;
- essere in numero limitato (non devono essere posti sullo stesso supporto o affiancati più di due segnali);
- essere posizionati correttamente (giusto spazio di avvistamento, orientamento e cura della verticalità);
- essere in buono stato (non devono essere impiegati segnali deteriorati o danneggiati).

Per garantire la visibilità dei segnali è consigliabile, in alcune condizioni, ripeterli in sinistra.

#### **14.3.4.7 Regolamentazione**

Il posizionamento di segnali di prescrizione deve essere oggetto di un provvedimento adottato dall'autorità competente, salvo i casi di urgenza.

Per far fronte a situazioni di emergenza o quando si tratti di esecuzione di lavori di particolare urgenza le misure per la disciplina della circolazione sono adottate dal funzionario responsabile. L'adozione delle misure per i lavori che si protraggono oltre le quarantotto ore, deve essere ratificata dall'autorità competente; se il periodo coincide con due giorni festivi consecutivi, tale termine è di settantadue ore. In caso di interventi non programmabili o comunque di modesta entità, cioè in tutti quei casi che rientrano nella ordinaria attività di manutenzione, che comportano limitazioni di traffico non rilevanti e di breve durata, ovvero in caso di incidente stradale o calamità naturale, l'ente proprietario o i soggetti da esso individuati possono predisporre gli schemi ed i dispositivi segnaletici previsti dal presente disciplinare senza adottare formale provvedimento.

#### **14.3.4.8 Esecuzione dei lavori**

Nel caso di cantieri che interessino la sede di autostrade, di strade extraurbane principali o di strade urbane di scorrimento o di quartiere, i lavori devono essere svolti, in più turni, anche utilizzando l'intero arco della giornata, e in via prioritaria, nei periodi giornalieri di minimo impegno della strada da parte dei flussi veicolari. I lavori di durata prevedibilmente più ampia e che non rivestano carattere di urgenza devono essere realizzati nei periodi annuali di minore traffico.

#### **14.3.4.9 Coordinamento tra Enti**

Quando l'esecuzione di lavori richiede la deviazione su strade appartenenti ad altri Enti proprietari o concessionari occorre l'accordo preventivo di questi ultimi.

### **14.3.5 Posizionamento dei segnali**

#### **14.3.5.1 Distanza tra i pannelli**

Per essere memorizzati dagli utenti i segnali devono essere distanziati tra loro di uno spazio coerente con la velocità imposta in avvicinamento e lungo il cantiere. I segnali devono essere innanzitutto visibili, pertanto la distanza sopraindicata può essere variata in presenza di schermature o di ostacoli come pile di ponti, curve, vegetazione, ecc. Si dovrà comunque curare la dislocazione in sequenza dei segnali in modo da evitare che un segnale copra quello successivo.

#### **14.3.5.2 Segnali di avvicinamento, di posizione, di fine prescrizione**

Un sistema segnaletico temporaneo completo comprende di norma:

- Una segnaletica di avvicinamento situata a monte della zona pericolosa da segnalare;
- Una segnaletica di posizione collocata immediatamente a ridosso e lungo la zona interessata;
- Una segnaletica di fine prescrizione collocata a valle della zona interessata.

Per i cantieri importanti, o con collocazione di difficile avvistamento, la segnaletica di avvicinamento può essere preceduta da una (nelle strade a doppio senso di circolazione) o due (nelle strade a carreggiate separate) lanterne a luce gialla lampeggiante di grande diametro (minimo 30 cm) in previsione di possibile formazione di coda, modulandone la distanza dal primo segnale in funzione della prevedibile entità della coda stessa. Per tali dispositivi si suggeriscono le seguenti distanze minime di impianto:

- m 250 prima del segnale "lavori" sulle strade a doppio senso di circolazione e nelle strade urbane di scorrimento;
- m 750 prima del segnale "lavori" sulle strade di tipo A e B con due corsie per senso di marcia;
- m 1000 prima del segnale "lavori" sulle strade di tipo A e B con tre o più corsie per senso di marcia.

In corrispondenza delle lanterne deve essere collocato anche un segnale "lavori" corredato di pannello integrativo di distanza dal cantiere. In questo caso non è necessaria la lanterna a luce rossa fissa in abbinamento. L'inizio della segnaletica di posizione corrisponde all'inizio della zona di deviazione o, in assenza di tale zona, alla barriera frontale.

#### **14.3.5.3 Installazione**

La segnaletica di avvicinamento è posta sulla corsia di emergenza, se presente, o sulla banchina. La segnaletica di posizione è posta sulla corsia di emergenza, se presente, o sulla banchina o sulla carreggiata se il pericolo insiste su di essa. I segnali verticali sono montati su cavalletti od altri idonei sostegni con il bordo inferiore a non meno di 60 cm dal suolo, fatta eccezione per i segnali di cantiere mobile e per i segnali di corsia di altezza superiore a m 1,35. Nel caso di cantiere in centro abitato si dovrà avere cura che i segnali installati su marciapiedi o su percorsi pedonali non costituiscano pericolo od intralcio per i pedoni. I cavalletti, ed i sostegni più in generale, devono avere una configurazione tale da consentire una installazione dei segnali in posizione verticale o pressoché verticale ed il collocamento dei dispositivi luminosi quando gli stessi sono prescritti. Questi ultimi, se non sono incorporati, devono essere posizionati al di sopra del segnale in modo da non coprire la faccia utile dello stesso.

### **14.3.6 Sicurezza delle persone**

#### **14.3.6.1 Personale al lavoro**

Gli operatori che intervengono nella zona della strada interessata dai lavori devono essere costantemente visibili, tanto agli utenti della strada che ai conducenti di macchine operatrici circolanti nel cantiere. Gli stessi sono tenuti ad indossare capi di abbigliamento ad alta visibilità, di classe 3 o 2, conformi alle disposizioni di cui al D.M. 9 giugno 1995 o alla norma UNI EN 471. Per interventi occasionali di breve durata possono essere ammessi capi di vestiario appartenenti alla classe 1. I capi conformi alle norme citate sono marcati con l'indicazione della classe di appartenenza. In presenza di sensi unici alternati regolati da movieri, gli operatori impegnati nella regolazione del traffico devono fare uso, oltre che dell'abbigliamento ad alta visibilità, delle apposite "palette" (fig. Il. 403 reg.).

È comunque obbligatorio il rispetto delle altre norme specifiche di settore riguardanti la sicurezza degli operatori. (D.Lgs. 81/08).

#### **14.3.6.2 Sicurezza dei pedoni**

La segnaletica di sicurezza dei lavori, dei depositi, degli scavi e dei cantieri stradali deve comprendere speciali accorgimenti a difesa della incolumità dei pedoni che transitano in prossimità dei cantieri stessi. I cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio d'azione, devono essere sempre delimitati, soprattutto sul lato dove possono transitare pedoni, con barriere, parapetti, o altri tipi di recinzioni. Se non esiste marciapiede, o questo è stato occupato dal cantiere, occorre delimitare e proteggere un corridoio di transito pedonale, lungo il lato o i lati prospicienti il traffico veicolare, della larghezza di almeno un metro. Detto corridoio può consistere in un marciapiede temporaneo costruito sulla carreggiata, oppure in una striscia di carreggiata protetta, sul lato del traffico, da barriere o da un parapetto di circostanza segnalati dalla parte della carreggiata. Tombini e ogni tipo di portello, aperti anche per un tempo brevissimo, situati sulla carreggiata o in banchine o su marciapiedi, devono essere completamente recintati.

#### **14.3.7 Segnalamento dei veicoli**

I veicoli operativi, i macchinari ed i mezzi d'opera impiegati per i lavori o per la manutenzione stradale, fermi o in movimento, se esposti al traffico, devono essere particolarmente visibili e riconoscibili, altrimenti possono costituire, con la loro sola presenza, un pericolo per gli utenti della strada e per gli altri soggetti che intervengono nel cantiere.

#### **14.3.7.1 Regolamentazione**

I veicoli di cui sopra devono portare posteriormente il segnale di "Passaggio obbligatorio per veicoli operativi" con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato. Con lo stesso segnale devono essere equipaggiati anche i veicoli che, per la natura del carico, la massa o l'ingombro devono procedere a velocità particolarmente ridotta. In questi casi i veicoli devono essere equipaggiati anche con uno o più dispositivi supplementari a luce lampeggiante gialla o arancione sempre attivi. Tali dispositivi devono essere di tipo approvato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Dipartimento per i trasporti terrestri - o conformi a Direttive C.E.E. o a regolamenti ECE/ONU recepiti dallo stesso Ministero. Il numero dei dispositivi ed il loro collocamento sul veicolo è quello necessario a garantire il rispetto, anche per veicoli a pieno carico, degli angoli di visibilità prescritti dall'art. 266 del Regolamento. L'impiego di tali dispositivi è consentito solo nelle situazioni che li giustificano. I veicoli operativi, anche se sono fermi per compiere lavori di manutenzione di

brevissima durata, devono essere presegnalati con opportuno anticipo con il segnale "lavori" ed altri segnali ritenuti necessari in relazione allo stato dei luoghi.

#### **14.3.7.2 Pannelli a messaggio variabile**

I veicoli di servizio o di segnalamento se impiegati in posizione anticipata rispetto al cantiere, possono essere equipaggiati con pannelli luminosi a messaggio variabile. Il loro impiego è consentito a condizione che il pannello sia di tipo omologato e che siano rappresentati segnali di pericolo o di prescrizione, ovvero un testo alfanumerico o entrambi.

### **14.4 Collocazione e rimozione dei segnali**

#### **14.4.1 Principi generali**

La posa e la rimozione dei segnali costituiscono, di per se stessa, un cantiere che merita la massima attenzione, come il cantiere o il pericolo che si intende segnalare. In particolare, la posa e la rimozione dei coni e dei delineatori flessibili e l'eventuale tracciamento associato costituisce una fase particolarmente delicata per la sicurezza degli operatori. La sicurezza dipende dal rispetto di procedure precise che rispondono in particolare agli imperativi seguenti:

- la segnaletica deve restare coerente in ogni momento, di modo che svolga il suo ruolo sia nei confronti degli utenti che del personale impegnato nella sua posa in opera;
- l'esposizione del personale al lavoro nella zona di circolazione deve essere ridotta al minimo.

Essi sono propri di ogni situazione da affrontare (numero dei segnali da mettere in opera, posizionamento, veicoli da impiegare, ecc.) e possono, a volte, essere complessi e sensibilmente vincolanti per chi deve operare. Le operazioni sulla corsia di sinistra o sullo spartitraffico possono essere particolarmente delicate. Ogni caso deve essere oggetto di una riflessione preliminare approfondita e ispirata ai principi fin qui esposti. Queste riflessioni possono tradursi in un quaderno di procedure proprie di ogni ente proprietario di strade che ne assicura il rispetto, e per la previsione di impiego di veicoli specialmente adattati al trasporto e alla posa e rimozione dei segnali. È necessario, inoltre, che gli operatori chiamati ad effettuare questi compiti ricevano una formazione specifica e che le modalità operative siano analizzate e rimesse in discussione periodicamente.

#### **14.4.2 Posa dei segnali**

Se non è possibile installare tutti i segnali in una sola operazione, questi saranno prima depositati di piatto sulla banchina o sullo spartitraffico in corrispondenza del punto di impianto, quindi rialzati una volta terminato l'approvvigionamento. Come regola generale, si mettono in opera i segnali nell'ordine in cui gli utenti della strada li incontrano, prima la segnaletica di avvicinamento, poi quella di posizione, assicurandosi, durante la posa, che ogni pannello sia perfettamente visibile. Le regole descritte sono valide per i cantieri o i pericoli temporanei prevedibili. Nelle situazioni di emergenza, è importante, in via prioritaria, mettere in opera una segnaletica di posizione sufficiente, poi una segnaletica di avvicinamento minimale. L'insieme sarà di seguito rapidamente integrato e completato se necessario. In particolare, per la posa della segnaletica si dispone il seguente ordine delle operazioni:

1. Gli operai si fermano con l'automezzo, con lampeggiante attivo, sul quale sono caricati tutti i segnali da posare per la delimitazione del cantiere. La fermata viene fatta dove verrà posato il primo segnale

("lavori in corso").

2. Un operaio, con bandiera di segnalazione, arretrerà camminando rivolto sempre verso i veicoli in arrivo, il più vicino possibile alla banchina e segnerà ai veicoli sopraggiunti la presenza degli altri operai.
3. Gli altri due operai inizieranno la posa della segnaletica:
  - I primi due segnali posati saranno sempre quelli di "lavori in corso", ai quali seguiranno gli altri secondo il tipo di cantiere che verrà posto in atto.
  - L'attraversamento della carreggiata da parte degli operai deve avvenire seguendo la direzione perpendicolare all'asse della carreggiata stessa.
  - Posati i primi segnali, i due operai avanzeranno con l'automezzo e con le stesse modalità precedentemente descritte, poseranno gli altri segnali come previsto dallo schema della tavola in loro possesso.
  - L'ultimo segnale posato sarà quello di "fine lavori".

#### **14.4.3 Rimozione dei segnali**

La segnaletica temporanea deve essere rimossa od oscurata appena cessate le cause che ne hanno reso necessario il collocamento. Se si intende ristabilire la segnaletica permanente o stabilire una nuova segnaletica temporanea particolare (es. segni orizzontali in rifacimento), bisogna farlo dopo la rimozione della precedente segnaletica temporanea. I segnali devono, in generale, essere rimossi od oscurati nell'ordine inverso della posa normale. Alcune condizioni particolari di manovra dei veicoli di raccolta possono tuttavia imporre deroghe a questa regola. In particolare, per la rimozione della segnaletica si dispone il seguente ordine delle operazioni:

1. Gli operai inizieranno le operazioni di raccolta dei segnali, cominciando dalla fine del cantiere, raccogliendo l'ultimo segnale ("fine lavori") che caricheranno sull'automezzo fermo dentro al cantiere.
2. Spostandosi poi con l'automezzo di servizio, sempre all'interno del cantiere delimitato dalla segnaletica, si muoveranno a ritroso verso la testata del cantiere e della segnaletica; procedendo in tale direzione provvederanno a raccogliere sistematicamente tutti i coni in gomma ed i segnali che troveranno.
3. Arrivati in corrispondenza dello sbarramento di chiusura corsia, prima di raccogliere i segnali di direzione obbligatoria (freccie), gli operai dovranno spostare l'automezzo di servizio.
4. Gli ultimi segnali raccolti saranno quelli di "lavori in corso". L'operazione di raccolta dei segnali sarà effettuata da due operai. Un terzo operaio segnerà la loro presenza in cantiere, con l'apposita bandiera e con le stesse modalità già descritte nella "Posa della segnaletica di cantiere".

#### **14.4.4 Segnaletica temporanea di notte e in condizioni di scarsa visibilità**

Che sia in attività o meno, un cantiere di notte, in condizioni di scarsa visibilità, o in galleria, presenta rischi particolari per gli utenti della strada ed eventualmente per il personale impegnato. La segnaletica deve dunque essere rinforzata. Perciò è raccomandabile che tutti i pannelli siano rivestiti di pellicola retroriflettente di classe 2. Il primo pannello di pericolo incontrato è dotato inoltre di una luce rossa fissa. La delimitazione del raccordo obliquo è rinforzata con luci gialle in sincrono o a scorrimento. Sulle deviazioni parziali è consigliato illuminare la zona a monte in corrispondenza della divergenza delle corsie allo scopo di migliorare la percezione del

punto di scelta. L'illuminazione della zona di cantiere costituisce un fattore aggiuntivo di sicurezza ma non autorizza una riduzione della segnaletica da mettere in opera.

#### **14.4.5 Segnaletica orizzontale temporanea**

La segnaletica orizzontale temporanea è un dispositivo di guida degli utenti della strada affidabile, efficace, che non necessita di particolare sorveglianza e manutenzione. Quando in occasione di lavori i movimenti da compiere sono diversi da quelli indicati dalla segnaletica orizzontale permanente, è necessario segnalarli. In particolare:

- per la separazione di correnti di traffico nello stesso senso con corsie di larghezza ridotta;
- per separare correnti di traffico in senso opposto, ad integrazione dei dispositivi di segnaletica verticale, con utilizzo della carreggiata in maniera diversa dalla condizione permanente;
- per guidare gli utenti nelle deviazioni provvisorie e negli scambi di carreggiata;
- per delimitare percorsi e attraversamenti pedonali in posizioni diverse da quelle permanenti.

Le modalità di impiego sono le stesse della segnaletica orizzontale permanente. Particolare cautela dovrà essere adottata per la sua posa in opera poiché tale operazione si esegue in genere in presenza di traffico. La stessa dovrà essere rimossa alla chiusura del cantiere. Se lo strato di usura non deve essere rifatto in occasione del cantiere, o se il cantiere comporta interventi in fasi successive, le strisce gialle devono poter essere cancellate o rimosse senza lasciare tracce e residui. Ciò può condizionare la scelta dei prodotti da impiegare.

### **14.5 Cantieri fissi**

Un cantiere è detto fisso se non subisce alcuno spostamento durante almeno una mezza giornata. Il segnalamento comporta una segnaletica in avvicinamento, una segnaletica di posizione, una segnaletica di fine prescrizione.

#### **14.5.1 Segnaletica in avvicinamento**

Si compone, secondo i casi, di:

Sul lato destro:

- un segnale "lavori" o "altri pericoli" con eventuale pannello integrativo;
- segnali di "riduzione corsie" con pannello integrativo di distanza;
- segnali di "divieto di sorpasso" e "limite massimo di velocità";
- altri segnali di pericolo o di prescrizione ritenuti necessari;
- eventuali segnali di preavviso e direzione in caso di deviazione.

Nel caso di strade a carreggiate separate la stessa segnaletica deve essere, in genere, ripetuta sullo spartitraffico. Se la larghezza di quest'ultimo non è adeguata, la segnaletica di ripetizione può essere di formato ridotto. La messa in opera della segnaletica sullo spartitraffico comporta che uno o più operatori attraversino la carreggiata. In certi casi il rischio che devono correre questi ultimi può indurre a rinunciare alla ripetizione sullo spartitraffico. In tale circostanza, e se lo spartitraffico non consente neppure l'installazione di segnali di formato ridotto, occorre integrare la segnaletica in avvicinamento per garantirne la visibilità.



### **14.5.2 Segnaletica di posizione**

Essa comprende:

- Uno o più raccordi obliqui realizzati con barriere, coni, delineatori flessibili o paletti di delimitazione integrati da segnali di obbligo o delineatori di curva provvisoria;
- Una delimitazione longitudinale costituita normalmente da coni o delineatori flessibili opportunamente spazati tra loro;
- Eventuali ulteriori segnali di pericolo e prescrizione ripetuti nel caso di cantieri molto estesi (ogni volta che il tratto di strada interessato è più lungo di 1,0 Km).

Per motivi di sicurezza, il cantiere propriamente detto (zona di lavoro) deve, preferibilmente, essere situato ad opportuna distanza dalla fine del raccordo obliquo. In strade a carreggiate separate, ove possibile, è suggerito un franco di sicurezza di circa 150 metri tra l'effettiva zona di lavoro e la fine del raccordo obliquo. Qualora la presenza dei lavori, dei depositi o dei cantieri stradali determini un restringimento della carreggiata è necessario apporre il segnale di pericolo temporaneo "strettoia". In caso di carreggiata a doppio senso di marcia, se la larghezza della strettoia è inferiore a 5,60 m occorre istituire il transito a senso unico alternato regolato in tre possibili modi:

- a) **TRANSITO ALTERNATO A VISTA:** Deve essere installato il segnale negativo "dare precedenza nel senso unico alternato" dalla parte in cui il traffico incontra l'ostacolo e deve deviare. Reciprocamente l'altro segnale "diritto di precedenza nel senso unico alternato" dà la priorità a quel senso di circolazione che è meno intralciato dai lavori. Da impiegarsi se gli estremi del cantiere sono distanti non più di 50 m e con traffico modesto.
- b) **TRANSITO ALTERNATO DA MOVIERI:** Questo sistema richiede due movieri muniti di apposita paletta, posti a ciascuna estremità della strettoia, i quali presentano al traffico uno la faccia verde, l'altro la faccia rossa della paletta. Il funzionamento di questo sistema è legato al buon coordinamento dei movieri, che può essere stabilito a vista o con apparecchi radio ricetrasmittenti o tramite un terzo moviere intermedio munito anch'esso di paletta.
- c) **TRANSITO ALTERNATO A MEZZO SEMAFORI:** Quando non sia possibile ricorrere ai due sistemi precedenti per la lunghezza della strettoia o a causa della non visibilità reciproca tra le due estremità della strettoia stessa, il senso alternato deve essere regolato da due semafori comandati a mano o con funzionamento automatico. Fuori dai centri abitati l'impianto semaforico deve essere preceduto dal segnale di pericolo temporaneo "semaforo". Il collegamento "semaforo-centralina-semaforo" può avvenire via cavo o via radio o con altri sistemi che comunque garantiscano l'affidabilità del collegamento. Il semaforo va posto sul lato destro, all'altezza della striscia di arresto temporanea. Se il traffico in approccio può disporsi su più file, il semaforo deve essere ripetuto a sinistra, sulla linea di separazione dei sensi di marcia. La messa in funzione di un impianto semaforico per transito alternato deve essere autorizzata dall'ente proprietario o concessionario della strada, che ha la facoltà di stabilire o modificare la durata delle fasi in relazione alle situazioni di traffico.

### **14.5.3 Segnaletica di fine prescrizione**

La fine delle prescrizioni è segnalata con uno o più segnali di "fine prescrizione" ovvero con gli appropriati segnali relativi alle prescrizioni valide sulla strada a valle del cantiere.

#### **14.5.4 Ulteriore segnaletica**

Ai tre gruppi di segnali sopra elencati devono essere aggiunti i segnali luminosi e i segnali orizzontali temporanei secondo le modalità ivi descritte, e gli eventuali ulteriori mezzi di delimitazione o segnali complementari adeguati alle singole circostanze.

### **14.6 *Cantieri mobili***

#### **14.6.1 Definizione**

Un cantiere mobile è caratterizzato da una progressione continua ad una velocità che può variare da poche centinaia di metri al giorno a qualche chilometro all'ora. Per la segnaletica dei cantieri mobili, allo stato attuale delle tecniche di segnalamento, è previsto l'impiego di più veicoli appositamente attrezzati. Di norma il cantiere mobile può essere usato solo su strade con almeno due corsie per senso di marcia. L'impiego in galleria è consentito solo se in quest'ultima vi sono almeno due corsie per senso di marcia ed una adeguata illuminazione. Sarà inoltre opportuno che il cantiere sia operativo in condizioni di scarso traffico.

#### **14.6.2 Regole di messa in opera della segnaletica**

Per quanto possibile le regole di segnalamento dovranno far riferimento al Decreto Interministeriale del 04/03/13 e in linea generale sono le stesse dei cantieri fissi, nel senso che è previsto un segnalamento in anticipo ed un segnalamento di localizzazione. I sistemi si differenziano a seconda delle corsie di marcia interessate. Nel caso di cantiere che riguarda la banchina, la corsia di emergenza o la corsia di destra il sistema segnaletico si riduce ad un minimo di due dispositivi costituiti da:

- segnale mobile di preavviso o presegnale di cantiere mobile disposto in banchina o sulla corsia di emergenza;
- segnale mobile di protezione disposto sulla banchina, corsia di emergenza o corsia di marcia secondo il tipo di lavoro da eseguire ad una distanza variabile tra i 200 e i 500 metri dal segnale mobile di preavviso a seconda del tipo di strada.

I due segnali si spostano in maniera coordinata all'avanzamento dei lavori in modo che entrambi siano comunque separatamente visibili da almeno 300 metri. In caso non sia possibile garantire tali distanze di avvistamento occorrerà impiegare un ulteriore segnale mobile di preavviso in posizione intermedia.

La segnaletica di localizzazione comprende di norma anche la delimitazione della zona di lavoro con coni o paletti di delimitazione. I segnali mobili possono essere sistemati su un veicolo di lavoro oppure su carrello trainato e nelle fasi non operative i segnali devono essere posti in posizione ripiegata e con dispositivi luminosi spenti. Nel caso di cantiere che riguarda una delle altre corsie il sistema segnaletico è composto da:

- due segnali mobili di preavviso o presegnali di cantiere mobile disposti in banchina o sulla corsia di emergenza e/o sulla corsia di destra;
- segnale mobile di protezione disposto sulla corsia di marcia interessata ad una distanza variabile tra i 200 e i 500 metri dal secondo segnale mobile di preavviso.

Il movimento e l'avvistamento dei segnali è lo stesso del caso precedente così come la delimitazione della zona di lavoro. Sulle strade intersecanti il tratto di strada interessato dal cantiere mobile, dove quest'ultimo può presentarsi improvvisamente ai veicoli che svoltano, deve essere collocato il segnale di "lavori". Sulle strade di tipo C, E ed F, se il cantiere è costituito dalle attività di un singolo veicolo operativo in lento movimento,

in condizioni di traffico modesto, e purché lo spazio residuo consenta il passaggio dei veicoli nei due sensi senza apprezzabile disagio, è possibile adottare un sistema di segnalamento costituito dal veicolo operativo segnalato come tale e da un moviere munito di bandiera di colore arancio fluorescente il cui movimento ha il significato di rallentamento e richiamo ad una maggiore prudenza.

#### **14.7 Segnaletica per situazioni di emergenza**

I pericoli derivanti da situazioni di emergenza temporanea possono essere riconducibili: ad incidenti e loro conseguenze che condizionano l'uso della piattaforma stradale; ad anomalie che interessano la stessa piattaforma. Il segnalamento di tali pericoli, che compaiono bruscamente, comporta in genere tre fasi:

- Fase 1: segnalamento d'urgenza, effettuato sia dal personale delle forze di polizia, sia dal personale dell'ente proprietario o gestore della strada; è costituito principalmente dai veicoli d'intervento muniti dei dispositivi luminosi supplementari lampeggianti, completato eventualmente da un segnale "altri pericoli" con pannello integrativo "incidente" o altro pannello esplicativo, alcuni coni, e, se in dotazione, con luci gialle lampeggianti o torce a vento (queste ultime impiegabili solo da organi di polizia stradale).
- Fase 2: il segnalamento d'urgenza è di seguito sostituito rapidamente (se il pericolo persiste) da un sistema alleggerito in relazione al segnalamento definitivo. Il segnalamento in avvicinamento comprende un segnale "altri pericoli", con il relativo pannello integrativo, eventuale segnale di riduzione corsie, due o tre segnali di limite massimo di velocità e divieto di sorpasso. Nel frattempo, il raccordo obliquo è attuato mediante coni, segnali di passaggio obbligatorio e dispositivi luminosi; la delimitazione longitudinale rimane assicurata da coni. Il raccordo obliquo è posizionato a congrua distanza prima del pericolo. Un pannello di fine prescrizioni è posizionato dopo la zona di pericolo. Questa segnaletica deve poter essere trasportata in un veicolo leggero che ha la possibilità di intervenire rapidamente sul posto. Si potrà quindi ammettere l'uso di segnali di dimensioni normali anche per interventi su autostrade e altre strade a carreggiate separate. Nelle fasi 1 e 2 è necessaria l'assistenza delle forze di polizia.
- Fase 3: il sistema segnaletico alleggerito è successivamente sostituito da un sistema completo, simile a quello previsto per i cantieri fissi comportante una identica occupazione della piattaforma. Il passaggio dalla fase 1 alla fase 2 e dalla fase 2 alla fase 3 è unicamente funzione della durata del pericolo. In particolare, se la situazione di emergenza non si risolve entro poche ore (al massimo 6 - 8 ore) occorre passare alla fase 3. Dovranno essere evidentemente compiuti tutti gli sforzi necessari per ridurre al minimo la durata dell'emergenza, adoperandosi per un ripristino dello stato dei luoghi il più rapido possibile.

L'emergenza può essere affrontata anche con una sola fase.

#### **14.8 Schemi segnaletici temporanei differenziati per tipo e tipo di strada**

Gli schemi segnaletici allegati al Decreto del 10 luglio 2002 sono differenziati per i diversi tipi di strade così come definite all'art. 2 del Codice della strada, secondo i seguenti gruppi:

- a) Strade di tipo A, B, D (autostrade, strade extraurbane principali, strade urbane di scorrimento);
- b) Strade di tipo C, F (strade extraurbane secondarie e locali extraurbane);

c) Strade di tipo E, F (strade urbane di quartiere e locali urbane).

Per le strade esistenti, non perfettamente classificabili nei tipi definiti all'art. 2 sopra richiamato, si farà riferimento agli schemi corrispondenti al tipo di strada avente caratteristiche organizzative e geometriche più prossime a quelle dei tipi previsti dal Codice della strada e descritte nel decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti 5 novembre 2001 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Gli schemi di segnalamento sono organizzati secondo i criteri generali descritti nei paragrafi precedenti. Per la migliore leggibilità degli schemi ed il collocamento dei segnali deve comunque intendersi rispettoso dei principi generali di posizionamento e installazione (senza mai invadere le corsie o la parte di carreggiata residua destinata alla circolazione).

## 14.9 Formazione

Gli operatori di cantiere devono essere formati per poter espletare in sicurezza la loro attività.

L'Appaltatore dovrà documentare, al Coordinatore per la esecuzione, l'avvenuto programma di formazione e informazione dei lavoratori riferito in particolare al cantiere oggetto del presente piano, tramite verbali controfirmati dai lavoratori. Inoltre l'Appaltatore dovrà documentare, al Coordinatore per la esecuzione, l'avvenuto programma di formazione e informazione dei lavoratori effettuato dal CPT, ASL, Cassa Edile o da altro ente accreditato sul territorio nazionale per quanto riguarda la formazione di base (Art.37) e dei dirigenti/preposti. L'assenza dell'evidenza impedisce l'ingresso dei lavoratori in cantiere.

Il Datore di Lavoro di ogni impresa esecutrice deve documentare al CSE, ai fini dell'accesso del singolo lavoratore in cantiere, l'avvenuta erogazione dell'informazione e della formazione richiesta per Legge, ovvero almeno:

- ✓ formazione e informazione per la mansione (Art.36, 37) – svolta obbligatoriamente presso CPT, ASL, Cassa Edile o da altro ente accreditato sul territorio nazionale;
- ✓ utilizzo attrezzature di lavoro generico (Art.73 c.1);
- ✓ addestramento DPI 3° cat (Art.77).

Inoltre, per alcune mansioni specifiche devono essere documentate le formazioni relative a:

- ✓ Gli operatori addetti al sollevamento carichi (gruisti, mulettisti, operatori ceste aeree, ecc.) (Art.73, c.4)
- ✓ Gli operatori addetti ai mezzi movimento terra e pavimentazioni (escavatori, pale, terne, grader, rulli, finitrici, stabilizzatrici a calce/cemento, scarificatrici, ecc.) (Art.73, c.4)
- ✓ Gli operatori stradali come previsto dal DM 22/01/2019
- ✓ Per gli addetti primo soccorso e antincendio
  - corso 16 ore addetto Primo Soccorso gruppo A (Art.37, c.9);
  - corso 8 ore addetto Antincendio rischio medio;
- ✓ Per i preposti corso dirigenti e preposti (Art.37, c.7) – svolta obbligatoriamente presso CPT, ASL, Cassa Edile o da altro ente accreditato sul territorio nazionale.

Si ricorda che i lavoratori ed i preposti adibiti all'installazione ed alla rimozione della segnaletica di cantieri stradali in presenza di traffico o comunque addetti ad attività in presenza di traffico, devono frequentare specifici corsi di formazione ed i relativi aggiornamenti ai sensi del Decreto Interministeriale del 22/01/2019.

## 15 COSTI PER LA SICUREZZA

### 15.1 Costi propri

#### 15.1.1 Definizione

I costi "propri" sono quelli relativi al "mantenimento in efficienza" dell'impresa sotto l'aspetto della sicurezza per ogni affidamento ricevuto, comprendono tutto quanto concerne l'ottemperanza del Datore di Lavoro ai dettami del D.Lgs. 81/08, nonché i costi di tutte le normali misure preventive e protettive, collettive e individuali, che normalmente devono essere approntate per la corretta e sicura esecuzione dei lavori, in ottemperanza a quello che si impone agli artt. 15 "Misure generali di tutela" e 18 "Obblighi del datore di lavoro e del dirigente".

#### 15.1.2 Valutazione dei costi "propri" in riferimento all'intero appalto dei lavori

I costi "propri" sono la quota parte dei costi da sempre compresi nei singoli prezzi unitari dei lavori stimati nel computo metrico, saranno quindi calcolati ed indicati in gara dal concorrente per evitare che vengano posti al ribasso.

#### 15.1.3 Voci di costo

Rientrano nei costi propri, tutto quanto le imprese esecutrici sostengono per ottemperare alle norme di sicurezza e salute previste dalla legislazione vigente.

In modo indicativo e non esaustivo sono riportate nella tabella seguente, le voci che concorrono alla composizione dei costi propri.

Elenco esemplificativo e non esaustivo relativo alle voci di costo	
★	<p><b>Servizio Prevenzione e Protezione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- istituzione del Servizio di Prevenzione e Protezione;</li> <li>- nomina del R.S.P.P.;</li> <li>- nomina degli addetti S.P.P.;</li> <li>- formazione specifica e relativi corsi di aggiornamento per R.S.P.P.;</li> <li>- formazione specifica e relativi corsi di aggiornamento per addetti S.P.P.;</li> </ul>
★	<p><b>Piano sanitario e visite mediche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nomina del Medico Competente;</li> <li>- sorveglianza sanitaria svolta dal medico competente secondo quanto previsto dall'art. 41, D.Lgs. 81/08 al fine di valutare l'idoneità alla mansione specifica dei lavoratori:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o visita medica preventiva;</li> <li>o visita medica periodica (con cadenza annuale o cadenza diversa decisa dal Medico Competente);</li> </ul> </li> <li>- visita medica su richiesta del lavoratore;</li> <li>- visita medica in occasione del cambio di mansione;</li> <li>- visita annuale in cantiere da parte del Medico Competente;</li> <li>- visita medica specialistica del lavoro;</li> </ul>
★	<p><b>Formazione ed informazione dei lavoratori:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formazione periodica dei lavoratori in materia di igiene e sicurezza sul lavoro;</li> <li>- informazione tramite distribuzione di materiale informativo a stampa in materia di igiene e sicurezza sul lavoro;</li> <li>- distribuzione di materiale informativo in genere;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formazione specifica per addetti operatori macchine;</li> <li>- formazione specifica per addetti montaggio/smontaggio ponteggi;</li> <li>- formazione specifica per addetti relativa ai lavori in quota;</li> <li>- formazione specifica per addetti relativa all'utilizzo di sostanze chimiche;</li> <li>- formazione specifica per addetti relativa all'utilizzo di sostanze pericolose;</li> <li>- formazione specifica per addetti relativa all'utilizzo di liquidi infiammabili;</li> <li>- formazione specifica per addetti allo smaltimento di materiali a matrice amiantifera;</li> <li>- cartellini di riconoscimento, per ogni singolo lavoratore, completi di fotografia e dati anagrafici da tenere sempre esposti in cantiere;</li> </ul>
★	<p><b>Prevenzione incendi e squadre di emergenza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- designazione addetti alla gestione delle emergenze;</li> <li>- formazione specifica per lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione e lotta antincendio, evacuazione dei lavoratori, salvataggio, gestione delle emergenze. In aeroporto è da considerarsi il livello di rischio incendio elevato per il quale è previsto un corso di formazione di 16 ore;</li> <li>- informazione delle procedure antincendio dei lavoratori addetti alle attività di cantiere;</li> <li>- segnaletica di sicurezza antincendio da applicare nell'area logistica remota;</li> <li>- impianti antincendio da installare nell'area logistica remota;</li> <li>- illuminazione di emergenza da installare nell'area logistica remota;</li> <li>- dotazione di estintori portatili in relazione alla classe di reazione al fuoco (A, B, C);</li> <li>- redazione di piano di emergenza ed evacuazione dedicato al cantiere specifico;</li> </ul>
★	<p><b>Gestione del Pronto Soccorso aziendale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- designazione addetti alla gestione delle emergenze;</li> <li>- formazione specifica per lavoratori incaricati dell'attività di pronto soccorso e in genere di gestione delle emergenze.;</li> <li>- informazione delle procedure di pronto soccorso dei lavoratori addetti alle attività di cantiere;</li> <li>- pacchetto di medicazione, conforme al D.M. 388/03;</li> <li>- cassetta di pronto soccorso, conforme al D.M. 388/03;</li> <li>- redazione di piano di emergenza per la gestione del pronto soccorso;</li> </ul>
★	<p><b>Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D.P.I. per la protezione del capo (elmetto, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione del viso (visiera, schermo per saldature, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione degli occhi (occhiali di sicurezza, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione dell'udito (cuffia antirumore, auricolari, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione delle vie respiratorie (maschera completa, facciale filtrante, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione delle mani (guanti in PVC, guanti in nitrile, guanti dielettrici, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione dei piedi (scarpe di sicurezza, stivali, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione del corpo (tuta tyvec, grembiule PVC, gilet alta visibilità, ecc.);</li> <li>- D.P.I. per la protezione da cadute dall'alto (imbracature di sicurezza, ecc.);</li> <li>- barriere di protezione contro il rumore (barriere fonoisolanti, ecc.);</li> </ul>
★	<p><b>Redazione documenti relativi alla sicurezza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redazione del Documento di Valutazione dei Rischi aziendale;</li> <li>- redazione del Piano Operativo di Sicurezza;</li> <li>- redazione del Piano di Sicurezza Sostitutivo;</li> <li>- redazione del Documento di Valutazione dei Rischi Specifico (complementare al D.U.V.R.I. redatto dalla</li> </ul>



	<p>stazione appaltante);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- predisposizione di procedure per la gestione di sostanze chimiche utilizzate e stoccate in cantiere;</li> <li>- predisposizione di procedure per la gestione di materiali pericolosi utilizzati e stoccati in cantiere;</li> <li>- predisposizione di procedure per la gestione di materiali infiammabili utilizzati e stoccati in cantiere;</li> <li>- predisposizione di piano di coordinamento per uso di gru interferenti;</li> <li>- predisposizione di procedure per la gestione degli ingressi all'interno del cantiere;</li> </ul>
★	<p><b>Apprestamenti logistici area remota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- baracche di cantiere uso uffici;</li> <li>- baracche di cantiere uso spogliatoi / lavatoi</li> <li>- baracche di cantiere uso servizi igienici;</li> <li>- baracche di cantiere uso dormitori;</li> <li>- baracche di cantiere uso refettorio;</li> <li>- baracche di cantiere uso locali di ricovero e riposo;</li> <li>- baracche di cantiere uso camere di medicazione/infermerie;</li> <li>- container uso magazzini;</li> <li>- recinzione/delimitazione dell'area;</li> <li>- serbatoio idrico;</li> <li>- serbatoio carburante;</li> </ul>
★	<p><b>Allestimenti impiantistici area remota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- allestimento impianto elettrico;</li> <li>- allestimento impianto di messa a terra;</li> <li>- allestimento impianto di protezione contro le scariche atmosferiche;</li> <li>- allestimento impianto idrico;</li> <li>- allestimento impianto telefonico;</li> <li>- allestimento impianto fognario;</li> <li>- allestimento impianto di illuminazione;</li> <li>- allestimento impianto di videosorveglianza;</li> <li>- allestimento di impianto antincendio e mezzi antincendio;</li> </ul>
★	<p><b>Segnaletica verticale, temporanea orizzontale e segnaletica di sicurezza relativa all'area remota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cartelli di divieto;</li> <li>- cartelli di obbligo;</li> <li>- cartelli di pericolo;</li> <li>- cartelli di informazione;</li> <li>- segnaletica orizzontale temporanea di indicazione dell'area di stoccaggio, parcheggi, ecc.;</li> <li>- cartelli di indicazione antincendio (estintori, idranti, uscite di emergenza, ecc.);</li> </ul>
★	<p><b>Controllo e manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- manutenzione periodica dei mezzi e delle macchine utilizzate in cantiere;</li> <li>- persona preposta al controllo periodico dello stato e dell'efficienza dei mezzi e delle attrezzature utilizzate in cantiere;</li> <li>- predisposizione di registro per la manutenzione e il controllo periodico dei mezzi e delle attrezzature;</li> </ul>
★	<p><b>Partecipazione, cooperazione, verifiche e controlli:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- persona preposta alla verifica giornaliera dello stato della recinzione di cantiere;</li> <li>- persona preposta alla verifica dello stato e dell'efficienza degli apprestamenti e delle opere provvisori e sistemazione di quanto previsto;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- persona preposta alla verifica giornaliera dei dispositivi di illuminazione/segnalazione notturna;</li> <li>- persona preposta al controllo, a fine turno, della chiusura di tutti gli accessi al cantiere;</li> <li>- partecipazione alle riunioni specifiche di cantiere;</li> <li>- partecipazione del responsabile di cantiere ai sopralluoghi del C.S.E.;</li> <li>- coordinamento degli R.L.S.;</li> <li>- persona addetta (moviere) per far manovrare i mezzi in retromarcia e in condizioni di scarsa visibilità;</li> <li>- persona preposta individuata dall'impresa con compiti di supervisione durante l'esecuzione di operazioni interferenti;</li> </ul>
★	<p><b>Apprestamenti e opere provvisori relative alla propria attività:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ponteggi di altezza inferiore ai 4 m.;</li> <li>- trabattelli;</li> <li>- ponti su cavalletti;</li> <li>- impalcati;</li> <li>- tettoia di protezione per posti di lavoro fissi quali impianti di betonaggio, betoniera a bicchiere, sega circolare, ecc.</li> <li>- protezione dei ferri di armatura sporgenti e di altre parti acuminate con cappellotti a fungo rosso;</li> <li>- delimitazione delle arre di lavoro pericolose;</li> <li>- armatura delle pareti degli scavi (H &gt; 1.50 m.);</li> <li>- protezione delle aperture nei solai;</li> <li>- parapetti guardia corpo;</li> <li>- parapetti in legno per aperture a pavimento;</li> <li>- parapetti in legno per aperture a parete;</li> <li>- recinzione/delimitazione dell'area di lavoro;</li> <li>- segnaletica di deviazione del traffico e new jersey di plastica da utilizzarsi in occasioni di brevi interventi su viabilità pubblica/di servizio;</li> <li>- dispositivi anticaduta;</li> <li>- canali di scarico per le macerie costituiti da elementi in plastica;</li> </ul>

## 15.2 Costi specifici /aggiuntivi /interferenziali

### 15.2.1 Definizione

I costi “specifici/aggiuntivi / interferenziali”, sono quelli relativi alle voci, indicate dal committente attraverso il P.S.C., che riguardano la sicurezza generale del cantiere e che hanno un carattere di “specificità”, dettate dalle condizioni particolari dell'opera e del relativo ambiente, dai rischi derivanti dalla presenza simultanea di più imprese esecutrici (quindi non replicabili in nessun altro contesto) e non dalle modalità ordinarie di esecuzione dei lavori.

La conseguenza di questa legittima “ingerenza” nelle scelte esecutive dell'impresa è il riconoscimento alla stessa dei costi necessari perché si adegui ed operi in conformità alle indicazioni progettuali del P.S.C.

### 15.2.2 Valutazione dei costi specifici/ aggiuntivi/ interferenziali

Considerando che la tipologia dell'intervento è riferita ai lavori stradali-strutturali, sarà possibile effettuare a priori una valutazione dei rischi specifici, aggiuntivi ed interferenziali delle lavorazioni;

Il C.S.P., per ogni singolo affidamento/WBS ha proceduto ad una stima analitica, a corpo o a misura (computo metrico estimativo) dei costi per la sicurezza, relativi ad apprestamenti, attrezzature, misure di prevenzione e protezione, ecc. (Allegato XV, punto 4 e art. 100, c. 1 del D.Lgs. 81/08), ritenuti necessari a garantire, la tutela dei lavoratori dai rischi generati dal cantiere (e non dai rischi conseguenti alla propria lavorazione che andranno valutati nel P.O.S. e già riconosciuti nei costi propri).

Al fine di evitare doppie quantificazioni e/o ripetizioni o addirittura carenze, è necessario definire che i costi degli apprestamenti vengano stimati dal C.S.P. e non dal progettista.

Le singole voci di costo per la sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato, che comprende quando applicabile, la posa in opera e il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

Il totale delle voci del C.M.E. della sicurezza, comporranno i costi specifici di quel determinato affidamento.

Per la stima degli oneri il CSP prenderà come riferimento base il Prezziario Anas 2023 rev.1.

Considerando che la tipologia dell'intervento è riferita ai lavori stradali-strutturali, è stato quindi possibile effettuare a priori una valutazione dei rischi specifici, aggiuntivi ed interferenziali delle lavorazioni; per cui il

**Totale della stima analitica dei costi della sicurezza si può trovare all'elaborato T00SI00SICES01A**

### 15.2.3 Voci di costo

In modo indicativo e non esaustivo, rientrano nei costi aggiuntivi / interferenziali purché imposti dal P.S.C.:

- macchine e/o attrezzature richieste da particolari condizioni di rischi insite nelle lavorazioni del cantiere;
- segnaletica per eventuali attraversamenti pedonali, eventuali andatoie e/o passerelle pedonali;
- costituzione di squadra di pronto intervento (non la classica squadra che ogni datore di lavoro deve già avere);
- realizzazione di lay-out di cantiere (quelli da esporre) sempre aggiornato per la gestione dell'emergenza;
- linea telefonica dedicata all'emergenza;
- riunioni di coordinamento con altri appaltatori di altri cantieri (non le classiche riunioni con appaltatore e subappaltatori);
- recinzioni per il rilascio parziale di aree di cantiere;
- recinzioni mobili ed estetiche per aerostazioni;
- D.P.I. per lavorazioni interferenti;
- Lavabi o docce per la presenza di rischi particolari non propri;
- I contenuti dell'Allegato XV, punto 4, D.Lgs. 81/08, come sotto esplicitati:

TIPOLOGIA	DENOMINAZIONE	COSTI PER LA SICUREZZA
<b>Apprestamenti</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett. a), D.Lgs. 81/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ponteggi</li> <li>▪ Trabattelli</li> <li>▪ Impalcati</li> </ul>	<i>Si, se utilizzati                      come                      apprestamenti</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parapetti</li> <li>▪ Andatoie e Passerelle</li> <li>▪ Armature pareti di scavo</li> <li>▪ Gabinetti</li> <li>▪ Spogliatoi e docce</li> <li>▪ Refettori</li> <li>▪ locali di ricovero/riposo</li> <li>▪ dormitori</li> <li>▪ infermerie</li> <li>▪ recinzioni di cantiere</li> </ul>	<i>collettivi</i>
<p style="text-align: center;"><b>Attrezzature</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett a), D.Lgs. 81/08)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centrali di betonaggio</li> <li>▪ Impianti di betonaggio</li> <li>▪ Betoniere</li> <li>▪ Gru</li> <li>▪ Autogrù</li> <li>▪ Argani</li> <li>▪ Elevatori</li> <li>▪ Macchine movimento terra</li> <li>▪ Seghe circolari</li> <li>▪ Piegaferrì</li> <li>▪ Impianti elettrici di cantiere</li> </ul>	<i>No</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche</li> <li>▪ Impianti antincendio</li> <li>▪ Impianti di evacuazione fumi</li> </ul>	<i>Si</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impianti di adduzione acqua, gas, ed energia di qualsiasi tipo</li> <li>▪ Impianti fognari</li> </ul>	<i>No</i>
<p style="text-align: center;"><b>Infrastrutture</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett a), D.Lgs. 81/08)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aree deposito materiali</li> <li>▪ Attrezzature e rifiuti di cantiere</li> </ul>	<i>No</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici</li> <li>▪ Percorsi pedonali</li> </ul>	<i>Si</i>
<p style="text-align: center;"><b>Misure preventive e protettive e D.P.I.</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett b), D.Lgs. 81/08)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva atti a prevenire situazioni di pericolo</li> </ul>	<i>Si, se utilizzate come apprestamenti collettivi</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata dal lavoratore per la sua protezione</li> </ul>	<i>Si, solo per interferenze</i>
<p style="text-align: center;"><b>Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, Impianti antincendio, Impianti di evacuazione fumi</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett</p>	<p style="text-align: center;">Sono gli impianti temporanei necessari alla protezione del cantiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ impianto di terra</li> <li>▪ impianto di protezione scariche atmosferiche</li> <li>▪ impianto antincendio</li> <li>▪ impianto evacuazione fumi</li> </ul>	<i>Si, solo se necessari alla protezione del cantiere</i>

c), D.Lgs. 81/08)		
<b>Mezzi e servizi di protezione collettiva</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett d), D.Lgs. 81/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ segnaletica di sicurezza</li> <li>▪ avvisatori acustici</li> <li>▪ attrezzature per il primo soccorso</li> <li>▪ illuminazione di emergenza</li> <li>▪ mezzi estinguenti</li> <li>▪ servizi di gestione delle emergenze</li> </ul>	<i>Si, se utilizzati come apprestamenti collettivi e non è la normale dotazione per le proprie attività</i>
<b>Procedure per specifici motivi di sicurezza</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett e), D.Lgs. 81/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procedure contestuali al cantiere, per specifici motivi di sicurezza derivanti dal contesto o dalle interferenze e non dal rischio intrinseco della lavorazione stessa, ovvero non sono riconducibili a modalità standard di esecuzione.</li> </ul>	<i>Si</i>
<b>Interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett f), D.Lgs. 81/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sfasamento spaziale o temporale che richieda specifici apprestamenti, procedure, misure di coordinamento che servano ad evitare rischi reciproci.</li> </ul>	<i>Si, solo per interferenza</i>
<b>Misure di coordinamento</b> (Allegato XV, punto 4.1.1, lett g), D.Lgs. 81/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva</li> <li>▪ Riunioni di coordinamento con altri appaltatori</li> <li>▪ Riunioni di informazione per rischi generati dal cantiere</li> </ul>	<i>Si</i>

### 15.3 Liquidazione dei costi per la sicurezza

Il compito di liquidare i costi per la sicurezza spetta al Direttore Lavori (D.L.), come previsto dall'Allegato XV, punto 4.1.6, D.Lgs. 81/08, che liquida l'importo relativo ai costi per la sicurezza previsti, in base allo stato di avanzamento lavori, previa approvazione da parte del Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori.

La liquidazione, per ogni singolo affidamento, avverrà nel seguente modo:

- Per i **costi propri**, in % sugli Stati Avanzamento Lavoro (S.A.L.), utilizzando la medesima percentuale riscontrabile dall'ammontare dei lavori contabilizzati sul totale dell'intervento;
- Per i **costi specifici / aggiuntivi / interferenziali**, il C.S.E. predisporrà lo stato avanzamento lavori della sicurezza o libretto delle misure di sicurezza (S.A.L.S.), da inoltrare al Direttore Lavori, per la liquidazione di quanto effettivamente eseguito.