

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



COSTRUZIONI

U.O. STANDARD, METODOLOGIE E SICUREZZA

PRIME INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

IL RESPONSABILE DEI LAVORI (ai sensi dei D.L. 9 Aprile 2008 n.81)		Ing.	Daniele SCATAGLINI	DATA	FIRMA
Incaricato con lettera	DEL 15/10/2010 prot.: RFI – DIN.DPI.EOA0011\P\2010\0000875			OTT.10	
Emessa da	Referente di progetto – RFI O. Mastroianni			DATA	FIRMA
IL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE in materia di sicurezza (ai sensi dei D.L. 9 Aprile 2008 n.81)		Ing.	Giulio RUSSO	OTT.10	
Incaricato con lettera	DEL 27/10/10 prot.: AND.VP.0058897.10.U				
Emessa da	Responsabile dei lavori: Ing. Daniele Scataglini				

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE

TRATTA MESTRE – AEROPORTO MARCO POLO

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAGINA
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	1 di 383

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	RUSSO 	OTT.10	COSENTINO 	OTT.10	FOCHESATO 	OTT.10	LINETTI 	OTT.10
File: L343_00_R_53_PU_SZ0001_001_A								N. Elab.:	



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

4

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	3 di 383

INDICE

0 PREMESSA	14
1 ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA	15
1.1 GENERALITÀ	15
1.2 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE COMMITTENTE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA	15
1.3 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE APPALTATORE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA	16
1.4 NOTIFICA PRELIMINARE	17
1.5 RECAPITI TELEFONICI UTILI	19
2 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DEI LAVORI	20
2.1 GENERALITÀ	20
2.1 MESTRE - AEROPORTO MARCO POLO	21
2.2 RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ	25
2.2.1 SPECIFICHE FUNZIONALI	25
2.2.2 LO SVILUPPO DEL TRACCIATO	25
2.2.3 L'ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO	27
2.2.4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	28
2.3 MODELLO ESERCIZIO ATTUALE	30
2.4 MODELLO ESERCIZIO IN PROGETTO	30
2.4.1 FASE 4	30
2.4.2 FASE 5	32
2.4.3 FASE 6	33
2.4.4 FASE 7	35
2.4.5 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI E DELLE TRINCEE NELLE CONFIGURAZIONI DEL PRG	36
2.5 ATTIVITA' PRELIMINARI	41
2.5.1 PREDISPOSIZIONE DEI CANTIERI	44
2.5.1.1 FASE DEL CANTIERE	44
2.5.1.1.1 Le lavorazioni previste	44
2.6 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI IN PROGETTO	50
2.7 QUADRAMENTO GEOLOGICO	51
2.8 INTRODUZIONE	51
2.9 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	52
2.10 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	53
2.11 LE UNITA' GEOLOGICHE	55
2.12 CONSIDERAZIONI	58
2.13 GEOMORFOLOGIA	58
2.14 UNITA' DI MESTRE	61
2.15 CARTA GEOLOGICA DI INQUADRAMENTO E CARTA GEOLITOLOGICA	63
2.16 IDROGRAFIA	64
2.17 FALDA FREATICA	64
2.18 FALDE PROFONDE	67
2.19 PERMEABILITA'	68
2.20 PROFILO GEOLITOLOGICO	69
2.21 SISMICITA'	70

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	4 di 383

2.22 PERICOLOSITA' SISMICA	71
2.23 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO	71
2.24 DESCRIZIONE DELLE OPERE GALLERIE	77
2.24.1 IL TRACCIATO DI PROGETTO	77
2.24.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN SOTTERRANEO	78
2.24.2.1 CONFIGURAZIONE E SVILUPPO DELLE OPERE IN SOTTERRANEO	78
2.24.2.2 SEZIONI TIPO DI INTRADOSSO	79
2.24.2.3 NICCHIE	81
2.24.2.4 BY-PASS TRASVERSALI	81
2.24.2.5 POZZI	82
2.24.3 GALLERIA ARTIFICIALI E TRINCEE	84
2.24.4 GALLERIA NATURALE	86
2.24.4.1 MODALITÀ COSTRUTTIVE	87
2.24.4.2 INTERFERENZE CON LE PREESISTENZE	89
2.24.4.3 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI INTERFERENZE	89
2.24.5 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLE GALLERIE	93
2.24.6 INTERFERENZE IDRAULICHE	94
2.24.7 INTERVENTI IN STAZIONE DI MESTRE	95
2.25 PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E COSTRUTTIVE	95
2.26 PRESCRIZIONI GENERALI E MISURE DI SICUREZZA	97
2.27 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI	98
2.27.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	98
2.27.2 FASI FUNZIONALI TLC	99
2.27.3 CAVI	100
2.27.3.1 CAVO PRINCIPALE IN RAME	100
2.27.3.2 CAVI A FIBRE OTTICHE	100
2.27.3.3 CAVI SECONDARI	101
2.27.4 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI)	101
2.27.5 IMPIANTI DIFFUSIONE SONORA	103
2.27.6 SISTEMA GESTIONE INTEGRATA DELLE TELECOMUNICAZIONI (STI)	103
IL SISTEMA STI, NEL RISPETTO DELLE SPECIFICHE DI RIFERIMENTO, RISOLVE IN MODO INTEGRATO E FUNZIONALE LE PROBLEMATICHE DI GESTIONE ED ACCESSO, DA PARTE DEGLI OPERATORI CENTRALI, AI VARI AMBIENTI DI COMUNICAZIONE CONNESSI CON L'ESERCIZIO FERROVIARIO.	103
2.27.7 SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA IN TECNOLOGIA SDH	103
2.27.8 SISTEMI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA	104
2.27.9 SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM/R	105
2.27.9.1 APPARATI E SERVIZI DELLA RETE GSM – R	105
2.27.9.2 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE	107
2.27.9.3 POSIZIONAMENTO INFRASTRUTTURE E APPARATI	107
2.27.10 APPARATI DEL SOTTOSISTEMA DI COMMUTAZIONE (NSS)	108
2.27.11 APPARATI DEL SOTTOSISTEMA DELLE STAZIONI BASE (BSS)	108
DI SEGUITO SONO RIPORTATI I PRINCIPALI APPARATI CHE COSTITUISCONO IL BSS DI UNA RETE GSM-R:	108
2.27.12 IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	109
2.27.12.1 CAVI	110
2.27.12.2 RETE DATI	111
2.27.12.3 SISTEMA TELEFONICO E DI DIFFUSIONE SONORA PER L'EMERGENZA(TEM / DS)	111
2.27.12.4 SISTEMA DI SUPERVISIONE INTEGRATA (SPVI) DEGLI IMPIANTI DI SICUREZZA	112
2.27.13 ALIMENTAZIONE IMPIANTI	113
2.27.14 PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER IMPIANTI TELEFONIA	113

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	5 di 383

2.27.15	ARMAMENTO	114
2.27.15.1	MODALITÀ DI TRASPORTO	114
2.27.15.2	MODALITÀ DI STOCCAGGIO	114
2.27.16	PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER L' ARMAMENTO	115
2.28	TRAZIONE ELETTRICA.....	117
2.28.1	IMPIANTI SICUREZZA IN GALLERIA PER T.E.....	118
2.28.2	SOSPENSIONI	120
2.28.3	SOSTEGNI	122
2.28.4	POSTI SEZIONAMENTO E REGOLAZIONE AUTOMATICA	122
2.28.5	APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI PER IMPIANTI TE E IS.....	123
	TIPOLOGIE DI MATERIALI.....	123
	MODALITÀ DI TRASPORTO	123
	MODALITÀ DI STOCCAGGIO	123
2.28.6	ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE.....	124
2.29	LFM127	
2.29.1	IMPIANTI LFM.....	127
2.29.2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	128
2.29.2.1	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI ALLO SCOPERTO	130
2.29.2.2	CABINA MT/BT NEL PGEP TIPO 4 DEL PIAZZALE LATO MESTRE.....	130
2.29.2.3	CABINA MT/BT NEL PGEP TIPO 4 FERMATA AEROPORTO MARCO POLO	131
2.29.2.4	CABINE MT/BT PER LE CENTRALI DI VENTILAZIONE.....	131
2.29.3	SISTEMA ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA	132
2.29.4	IMPIANTI ALIMENTAZIONE IN GALLERIA	133
2.29.4.1	GALLERIA MESTRE – AEROPORTO MARCO POLO	133
2.29.5	IMPIANTI ILLUMINAZIONE	134
2.29.5.1	ILLUMINAZIONE NELLE GALLERIE	134
2.29.5.1.1	<i>Illuminazione di riferimento</i>	<i>134</i>
2.29.5.1.2	<i>Illuminazione di sicurezza delle vie di esodo.....</i>	<i>134</i>
2.29.5.2	DOTAZIONE DI SICUREZZA IN GALLERIA	134
2.29.5.3	ILLUMINAZIONE DEI LOCALI TECNICI IN GALLERIA	134
2.29.5.4	ILLUMINAZIONE DEI PIAZZALI DI IMBOCCO	135
2.29.5.5	ILLUMINAZIONE DEI CAMMINAMENTI.....	135
2.29.6	SISTEMA COMANDO E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI LFM.....	135
2.29.7	ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	136
2.29.8	PRINCIPALI APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE IN CABINA MT/BT	136
2.29.8.1	QUADRI IN MEDIA TENSIONE	136
2.29.8.2	TRASFORMATORI DI POTENZA.....	136
2.29.8.3	QUADRI BT.....	136
2.29.8.4	GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ (UPS).....	137
2.29.9	ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA LFM.....	137
2.30	TRAZIONE ELETTRICA. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	139
2.30.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	139
2.30.2	LINEA DI CONTATTO	140
2.30.3	IMPIANTI DI SICUREZZA IN GALLERIA PER T.E.....	141
2.30.4	POSTI PERIFERICI DI TELECOMANDO	143
2.30.5	ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE.....	143
2.31	IMPIANTI SAFETY E SECURITY E TECNOLOGICI.....	147
2.31.1	OPERE CIVILI	147
2.31.1.1	LIMITAZIONE DEVIATOI IN GALLERIA.....	147
2.31.1.2	PROTEZIONE E CONTROLLO ACCESSI	147
2.31.1.3	RESISTENZA E REAZIONE AL FUOCO.....	148
2.31.1.4	MARCIAPIEDI	148

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	6 di 383

2.31.1.5 CORRIMANO	149
2.31.1.6 COLLEGAMENTI TRASVERSALI TRA LE CANNE	150
2.31.1.7 ACCESSIBILITÀ ESTERNA	151
2.31.2 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	151
2.31.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO	152
2.31.4 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	153
2.31.4.1 RETE IDRICA ANTINCENDIO	153
2.31.4.2 ALIMENTAZIONI IDRICHE.....	154
2.31.4.3 DATI DI PROGETTO ED EQUAZIONI UTILIZZATE PER IL DIMENSIONAMENTO.....	155
2.31.4.4 CONTROLLO DELL'IMPIANTO	155
2.31.5 IMPIANTO PRESSURIZZAZIONE NEI BY-PASS	156
2.31.5.1 CONFIGURAZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	156
2.31.6 IMPIANTO ESTRAZIONE FUMI GALLERIA	157
2.31.7 IMPIANTI SAFETY E SECURITY LOCALI TECNICI.....	159
2.31.7.1 IMPIANTO ANTINCENDIO, ANTINTRUSIONE – CONTROLLO ACCESSI, TVCC.....	159
2.31.7.2 IMPIANTO ANTINCENDIO.....	160
2.31.7.3 IMPIANTO ANTINTRUSIONE – CONTROLLO ACCESSI.....	161
2.31.7.4 IMPIANTO TVCC	161
2.31.7.5 IMPIANTI HVAC	162
2.31.7.6 IMPIANTO DI DRENAGGIO E SOLLEVAMENTO ACQUA.....	163
2.31.7.7 PRESCRIZIONI PARTICOLARI IMPIANTI SAFETY E SECURITY.....	164
<u>PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA</u>	<u>164</u>
<u>3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</u>	<u>165</u>
3.1 DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	166
3.1.1 INFRASTRUTTURE E LOGISTICA DEI CANTIERI	166
3.2 CANTIERE OPERATIVO "MESTRE"	168
3.2.1.1 UTILIZZO DELL'AREA	168
3.2.1.2 POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	168
3.2.1.3 VIABILITÀ DI ACCESSO	169
3.2.1.4 PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE.....	170
3.2.1.5 IMPIANTI E INSTALLAZIONI DEL CANTIERE BASE	170
3.2.1.6 RISISTEMAZIONE DELL'AREA AL TERMINE DEI LAVORI.....	171
3.3 CANTIERE OPERATIVO "FRESE"	172
3.3.1.1 UTILIZZO DELL'AREA	172
3.3.1.2 POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	173
3.3.1.3 IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE.....	173
3.3.1.4 RISISTEMAZIONE DELL'AREA AL TERMINE DEI LAVORI.....	174
3.1 CANTIERE BASE "AEROPORTO"	175
3.1.1.1 UTILIZZO DELL'AREA	175
3.1.1.2 POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	175
3.1.1.3 VIABILITÀ DI ACCESSO	176
3.1.1.4 PREPARAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE.....	176
3.1.1.5 IMPIANTI E INSTALLAZIONI CANTIERE BASE	176
3.1.1.6 RISISTEMAZIONE DELL'AREA	177
3.2 AREA EVENTUALE DI STOCCAGGIO SMARINO.....	178
3.2.1.1 UTILIZZO DELL'AREA	178
3.2.1.2 POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	178
3.2.1.3 IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE.....	179
3.2.1.4 RISISTEMAZIONE DELL'AREA AL TERMINE DEI LAVORI.....	179
3.3 AREA TECNICA "CAMPALTO".....	179

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	7 di 383

3.3.1.1	UTILIZZO DELL'AREA	179
3.3.1.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	180
3.3.1.3	IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE	180
3.3.1.4	RISISTEMAZIONE DELL'AREA AL TERMINE DEI LAVORI	180
3.4	CANTIERE DI ARMAMENTO E TECNOLOGIE "SCALO MESTRE"	181
3.4.1.1	UTILIZZO DELL'AREA	181
3.4.1.2	POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA	181
3.4.1.3	IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE	181
3.4.1.4	RISISTEMAZIONE DELL'AREA AL TERMINE DEI LAVORI	181
3.4.1.5	ALCUNI MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI	182
3.4.1.6	STIMA DEL PERSONALE IMPIEGATO	184
3.4.1.7	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	185
3.4.2	ACCESSI AL CANTIERE	186
3.4.2.1	VIABILITÀ	187
3.4.3	SEGNALETICA DI CANTIERE	187
3.4.3.1	SEGNALETICA NELLE ZONE OPERATIVE	187
3.4.3.2	SEGNALETICA SU VIABILITÀ ORDINARIA	187
3.4.3.3	SEGNALAZIONI LUMINOSE	187
3.5	PRESIDI SANITARI E GESTIONE DELLE EMERGENZE	188
3.5.1	PRESIDI SANITARI	188
3.5.1.1	SERVIZI SANITARI E PRONTO INTERVENTO	188
3.5.1.2	TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI	189
3.5.2	SITUAZIONI DI EMERGENZA	189
3.5.2.1	COORDINATORE DELL'EMERGENZA	190
3.5.2.2	SQUADRE DI EMERGENZA	190
3.5.2.3	PUNTI PER IL COORDINAMENTO DELL'EMERGENZA	190
3.5.2.4	LUOGHI DI RACCOLTA DEL PERSONALE	190
3.5.2.5	PRESUPPOSTI PER LA GESTIONE DELL'EMERGENZA	191
3.5.2.6	ATTIVAZIONE DELLE PROCEDURE PER L'EMERGENZA	191
3.5.2.7	COMPORTAMENTO DEI LAVORATORI NEI CASI DI EMERGENZA	191
3.5.2.8	AVVISATORE ACUSTICO	191
3.5.2.9	CONTROLLO DELL'EFFICIENZA DELLE ATTREZZATURE PER L'EMERGENZA	191
3.5.3	PREVENZIONE INCENDI	192
3.5.3.1	INTERVENTI PER LA PREVENZIONE DEGLI INCENDI	192
3.5.3.2	PRECAUZIONI DA ADOTTARE PER AREE PERICOLOSE	192
3.5.3.3	COMPITI DEL COORDINATORE DELL'EMERGENZA E DELLE SQUADRE DI EMERGENZA	193
3.5.3.4	ESTINTORI	193
3.6	PRESCRIZIONI OPERATIVE PER L'USO COMUNE DELLE INFRASTRUTTURE DI CANTIERE ...	194
3.7	IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO	194
3.8	RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE	194
3.8.1	INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E/O PRODUTTIVI	202
3.8.2	ESERCIZIO FERROVIARIO	202
3.8.3	AGENTI ATMOSFERICI	203
3.8.4	IGIENE DELLE AREE DI LAVORO	204
3.8.5	TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO	204
3.8.6	AGENTI INQUINANTI (RUMORE, POLVERI, FUMI, SCARICHI,...)	205
3.8.7	RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO	205
3.8.8	PRESENZA DEL CANTIERE	206
3.8.8.1	MISURE DI PREVENZIONE	206
3.8.8.2	ISTRUZIONI PER GLI ADDETTI	207

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	8 di 383

3.8.9	PRODUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI	207
3.8.9.1	PRODUZIONE DI INQUINAMENTO ACUSTICO - VIBRAZIONI.....	207
3.8.9.2	PRODUZIONE DI POLVERI	211
3.8.9.3	PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	217
3.8.9.4	TRAFFICO	217
3.8.9.5	PRESENZA DI MATERIALI ESPLOSIVI O INFIAMMABILI	218
4	PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO	218
4.1	CRITERI GENERALI DI COORDINAMENTO.....	220
4.2	RIUNIONI DI COORDINAMENTO ED INFORMAZIONE.....	223
4.3	INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO	223
4.4	ALLEGATO PROGRAMMA LAVORI	225
5	SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	226
5.1	SEZIONE GENERALE	226
5.2	SEZIONE PARTICOLARE.....	226
6	FASCICOLO DELL'OPERA	228
7	ONERI DELLA SICUREZZA.....	229
8	ALLEGATO A SPECIFICA TECNICA PER LA REDAZIONE DEL PSC/FA(INCLUSO ALLEGATO "SEZIONE GENERALE").....	230
9	PREMESSA.....	237
10	MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE	238
10.1	PREMESSA	238
10.2	PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA	238
10.2.1	RISCHIO FISICO	238
10.2.1.1	SEPPELLIMENTO - SPROFONDAMENTO	238
10.2.1.2	ANNEGAMENTO	240
10.2.1.3	CADUTE DALL'ALTO	240
10.2.1.4	CALORE - INCENDIO- ESPLOSIONE	242
10.2.1.5	CLIMA/MICROCLIMA	244
10.2.1.6	URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI	244
10.2.1.7	PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI	244
10.2.1.8	VIBRAZIONI	245
10.2.1.9	SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO	245
10.2.1.10	ELETTROCUZIONE, FOLGORAZIONE	245
10.2.1.11	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	245
10.2.1.12	RUMORE	246
10.2.1.13	CESOIAMENTO - STRITOLAMENTO	246
10.2.1.14	CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO	246
10.2.1.15	INVESTIMENTO	247
10.2.1.16	CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA.	247
10.2.1.17	MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	249
10.2.1.18	POLVERI - FIBRE	249
10.2.1.19	GETTI - SCHIZZI - PROIEZIONE DI SCHEGGE	249
10.2.1.20	INSUFFICIENTE ILLUMINAZIONE	249
10.2.2	RISCHIO CHIMICO	249
10.2.2.1	FUMI - NEBBIE - GAS - VAPORI	250
10.2.2.2	CATRAME - FUMO	251
10.2.2.3	ALLERGENI	251
10.2.2.4	OLI MINERALI E DERIVATI	251

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	9 di 383

10.2.3 RISCHIO CANCEROGENO	251
10.2.3.1 AMIANTO	252
10.2.4 RISCHIO BIOLOGICO	253
10.2.4.1 INFEZIONI DA MICRORGANISMI	253
11 IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO	254
11.1 RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE	254
11.1.1 PRESENZA DI INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E PRODUTTIVI	254
11.1.2 RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI	254
11.1.3 RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO	255
11.1.4 RISCHI DOVUTI AD AGENTI ATMOSFERICI	256
11.1.4.1.1 Scariche atmosferiche	256
11.1.5 RISCHI LEGATI ALL'IGIENE NELLE AREE DI LAVORO	257
11.1.6 RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI RETI DI SERVIZI	257
11.1.7 LINEE ELETTRICHE INTERRATE	258
11.1.8 LINEE ELETTRICHE AEREE	258
11.1.9 RETI DI GAS	259
11.1.10 RETI FOGNARIE	259
11.2 RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO	260
11.2.1 EMISSIONI INQUINANTI	260
11.2.2 RETI DELL'ACQUA	261
11.2.3 CIRCOLAZIONE STRADALE	261
11.2.4 PRESENZA DI SOSTANZE ESPLOSIVE O FACILMENTE INFIAMMABILI	262
12 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO	263
12.1 NOZIONI GENERALI DI SICUREZZA IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO	263
12.2 RISCHI SPECIFICI FERROVIARI E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE	264
12.2.1 RISCHIO DI INVESTIMENTO DURANTE LA PERMANENZA O LO SPOSTAMENTO SUI PIAZZALI E IN LINEA	264
12.2.2 RISCHIO DI INCUNEAMENTO DEI PIEDI O DEGLI ARTI INFERIORI FRA L'AGO E IL CONTROAGO DEI DEVIATOI MANOVRATI ELETTRICAMENTE A DISTANZA	264
12.2.3 RISCHIO DI INDEBITO LANCIO DI OGGETTI DAI TRENI IN TRANSITO, DI PROIEZIONE DI CORPUSCOLI E SCORIE DI FRENATURA	265
12.2.4 RISCHIO DI SCIVOLAMENTO SU SUPERFICI DI APPOGGIO DEL PIEDE SDRUCCIOLEVOLI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE TRAVERSE OVE NORMALMENTE SOSTANO I LOCOMOTORI DIESEL	265
12.2.5 RISCHIO DOVUTO A OSTACOLI FISSI O MOBILI LUNGO LE ZONE DI PASSAGGIO	265
12.2.6 RISCHIO RUMORE	265
12.2.7 RISCHIO ELETTRICITÀ	265
12.2.8 RISCHI DI CARATTERE PARTICOLARE	266
12.2.9 PROTEZIONE DEI CANTIERI SU LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO	266
12.3 ESECUZIONE DI LAVORI IN AMBIENTE FERROVIARIO	267
12.3.1 REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO	267
12.3.2 REGIME DI LIBERAZIONE DEI BINARIO SU AVVISTAMENTO	267
12.3.3 NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DEI LAVORI	268
12.3.4 POSIZIONAMENTO DELLA SEGNALETICA	268
12.3.5 SCAMBIO MODULI	268
12.3.6 POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA	268
12.3.7 COMPORTAMENTO NELL'AMBITO DEL REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO	269
12.4 CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI	269
12.5 USO DELLE ATTREZZATURE FERROVIARIE	270

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	10 di 383

12.5.1	SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON DUE MOTOCARRELLI - MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI	270
12.5.2	SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON UN MOTOCARRELLO E MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI	271
12.5.3	CORRETTO RICOVERO DEI CONVOGLI NELLE STAZIONI	271
12.6	LAVORI EFFETTUATI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO.....	271
12.6.1	ESECUZIONE SCAVI DI FONDAZIONE PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI	271
12.6.2	ESECUZIONE GETTI IN CALCESTRUZZO PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI	271
12.6.3	ESECUZIONE SCAVI DI TRINCEA PER POSA CUNICOLI E CANALIZZAZIONI	271
12.6.4	POSA CUNICOLI, CANALETTE E ATTREZZATURE VARIE PER LAVORI TELEFONICI E APPARATI CENTRALI	272
12.6.5	POSA SOSTEGNI E LORO SMANTELLAMENTO	273
12.6.6	STENDIMENTO DELLE FUNI, DEI FILI DI CONTATTO E LORO SMANTELLAMENTO.....	274
12.6.6.1	STENDIMENTO IN PROSSIMITÀ DI LINEE ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE AEREE SOTTO TENSIONE (ART. 29 L191/74).....	274
12.6.6.2	PROTEZIONE DELL'AREA DI LAVORO	274
12.6.6.3	PREPARAZIONE DEL LAVORO	274
12.6.6.4	ESECUZIONE DEL LAVORO	274
12.6.6.5	TERMINE DEL LAVORO	274
12.6.6.6	COMPORTAMENTO DEGLI OPERATORI.....	274
12.6.6.7	OPERAZIONI DI AGGRAPPAMENTO E TESATURA DI FUNI E FILI	274
12.6.7	PERCORSI LUNGO LA LINEA FERROVIARIA	275
12.6.8	USO DI CARRELLI NON RIMOVIBILI	275
12.6.9	LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI	275
13	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI TIPICAMENTE FERROVIARI	277
13.1	OPERE DITE.....	277
13.1.1	REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI DEI PALI TE	277
13.1.2	POSA E TESATURA CONDUTTURE DI CONTATTO E DI ALIMENTAZIONE.....	277
13.2	ARMAMENTO FERROVIARIO.....	277
13.2.1	USO DI MACCHINE SU BINARIO.....	277
13.2.2	USO DI ATTREZZATURE MOTORIZZATE	278
13.2.3	MOVIMENTAZIONE DI TRAVERSE E ROTAIE	278
13.2.4	TAGLIO E SALDATURA DELLE ROTAIE.....	278
14	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI ALL'APERTO.....	280
14.1	PREMESSE.....	280
14.2	LAVORI DI BONIFICA DA RESIDUI DI ORDIGNI BELLICI.....	280
14.3	LAVORI DI BONIFICA DELLA VEGETAZIONE	280
14.4	LAVORI DI DEMOLIZIONE.....	280
14.4.1	ADEGUAMENTO DELLE RETI DI SERVIZI INTERFERENTI	280
14.4.2	PROCEDURE PRELIMINARI ALLE DEMOLIZIONI	281
14.4.3	TIPOLOGIE DI MANUFATTI DA DEMOLIRE	282
14.4.3.1	EDIFICI IN MURATURA, IN CEMENTO ARMATO ED IN ACCIAIO	282
14.4.3.2	MANUFATTI VARI	282
14.4.3.3	MISURE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI DEMOLIZIONE DA ESEGUIRSI IN PROSSIMITÀ DI IMPIANTI, MANUFATTI LINEE FERROVIARIE E ALTRE STRUTTURE NON INTERESSATE DAGLI INTERVENTI.....	282
14.5	LAVORI DI SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA.....	283
14.6	LAVORI STRADALI.....	284
14.7	ESECUZIONE PALI.....	284

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	11 di 383

14.8 LAVORAZIONE E POSA IN OPERA DEL FERRO	285
14.9 LAVORI DI CARPENTERIA	285
14.10 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO	285
14.11 OPERE IN ELEVAZIONE	285
14.11.1 PONTEGGI METALLICI	285
14.12 POSA IN OPERA PREFABBRICATI	286
14.13 LAVORI DI DISARMO	287
15 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI IN SOTTERRANEO	288
15.1 PREMESSE	288
15.2 SALUBRITÀ DELL'ARIA	288
15.3 LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA	289
15.4 ILLUMINAZIONE	289
15.5 DIFESA CONTRO LE POLVERI	289
15.6 ESPOSIZIONE AL RUMORE	290
15.7 RISCHIO DI ALLAGAMENTO	291
15.8 RISCHIO DI CROLLI DAL FRONTE DI SCAVO O DALLA CALOTTA	291
15.9 DISPOSIZIONI PER L'UTILIZZO DI MACCHINE E UTENSILI	291
15.10 GALLERIA ARTIFICIALE	292
16 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO DI MACCHINE, UTENSILI E IMPIANTI DI CANTIERE	293
16.1 MACCHINE DI CANTIERE	293
16.1.1 SCELTA, UTILIZZO E MANUTENZIONE	293
16.1.2 DOCUMENTAZIONE	294
16.1.3 MEZZI DI SOLLEVAMENTO	294
16.2 UTENSILI	295
16.2.1 UTENSILI MANUALI	295
16.2.2 UTENSILI ELETTRICI	295
16.3 IMPIANTI TECNOLOGICI	296
16.4 USO IN COMUNE DI MACCHINE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E INFRASTRUTTURE	299
16.5 RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI APPARECCHIATURE RADIOMOBILI PORTATILI	299
17 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI DEPOSITI DI MATERIALI PERICOLOSI O INQUINANTI	300
17.1 RIFIUTI	300
17.1.1 LUOGHI DI DEPOSITO TEMPORANEO	302
17.2 SOSTANZE PERICOLOSE	302
17.2.1 DEPOSITI DI CARBURANTI E COMBUSTIBILI E INSTALLAZIONI SOGGETTE AL RILASCIO DEL C.P.I.	303
17.3 ESPLOSIVI	303
18 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI, ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI	308
18.1 PREMESSA	308
18.2 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	308
18.2.1 DEFINIZIONE	308
18.2.2 CARATTERISTICHE DEI SERVIZI IGIENICI ASSISTENZIALI	308
18.2.2.1 UFFICIO	309
18.2.2.2 LOCALE CUSTODE	309

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	12 di 383

18.2.2.3 SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI	309
18.2.2.4 SPOGLIATOI	309
18.2.2.5 GABINETTI E LAVABI	309
18.2.2.6 DOCCE	310
18.2.2.7 REFETTORI:.....	310
18.2.2.8 DORMITORI.....	310
18.3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	311
18.3.1 RECINZIONI.....	311
18.3.2 ACCESSI DI CANTIERE.....	311
18.3.3 VIABILITÀ INTERNA	312
18.3.4 ANDATOIE	312
18.4 ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO NEI CANTIERI.....	313
18.4.1 TIPOLOGIA DI PRESIDIO SANITARI.....	313
18.4.2 LOGISTICA	313
18.4.3 SEGNALETICA.....	313
18.4.4 FORMAZIONE DELLA SQUADRA DI PRONTO SOCCORSO	313
18.5 VISITE MEDICHE.....	314
18.5.1 ATTIVITÀ PER LE QUALI È NECESSARIA LA SORVEGLIANZA SANITARIA	315
18.6 INDICAZIONI SULLE PROCEDURE DI EMERGENZA SANITARIA.....	315
18.6.1 PROCEDURA DI EMERGENZA SANITARIA.....	315
18.6.2 NOTIFICA DEI DANNI E INFORTUNI	316
19 COORDINAMENTO.....	317
19.1 PRESCRIZIONI GENERALI DI COORDINAMENTO.....	317
19.2 COORDINAMENTO CON ALTRI APPALTI.....	317
20 GESTIONE EMERGENZE.....	318
20.1 INDICAZIONI GENERALI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	318
20.2 PIANO DI EMERGENZA.....	318
20.2.1 PREREQUISITI TECNICO FORMATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA	319
20.2.2 CONTENUTI DEL PIANO	319
20.2.2.1 IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI EMERGENZE	320
20.2.2.2 EMERGENZA PER RISCHIO INCENDIO, ALLAGAMENTO, SOSTANZE TOSSICO/NOCIVE	320
20.2.2.3 MISURE PREVENTIVE.....	320
20.2.2.4 L'ORGANIZZAZIONE DI EMERGENZA.....	320
21 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.....	325
21.1 PREMessa	325
21.2 CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.....	325
21.3 MODALITÀ DI CONSEGNA E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.....	325
21.4 CONTROLLI.....	326
21.5 TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI.....	326
21.5.1 CASCO DI SICUREZZA	326
21.5.2 GUANTI.....	326
21.5.3 CALZATURE DI SICUREZZA	326
21.5.4 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER L'UDITO	327
21.5.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE	327
21.5.6 OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE.....	327
21.5.7 CINTURE DI SICUREZZA	328
21.5.8 INDUMENTI PROTETTIVI PARTICOLARI	328
21.5.9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LAVORI IN SOTTERRANEO	328

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	13 di 383

22	INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI	329
22.1	PREMESSE	329
22.2	ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE/FORMAZIONE	329
22.3	RIUNIONE PERIODICA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI	330
22.4	SEGNALETICA DI SICUREZZA	330
23	DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA	332
23.1	VERIFICA DELL'ADEMPIMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE DEGLI OBBLIGHI DI SICUREZZA	332
23.2	DOCUMENTAZIONE PRESENTE IN CANTIERE	332
24	GESTIONE DEL PIANO DI SICUREZZA	336
24.1	MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC	336
24.2	VERIFICA DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS) ED INTEGRAZIONE DEI PSC	336
	RIFERIMENTI NORMATIVI	336
24.2.1	CONTENUTI DEL POS	336
25	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	338
25.1	NORMATIVA GENERALE IN MATERIA DI SICUREZZA NEI CANTIERI	338
25.2	NORMATIVE E DISPOSIZIONI RFI	370
26	ALLEGATI ALLA SEZIONE GENERALE	371
26.1	PROCEDURA DI COORDINAMENTO	371
26.2	STRALCIO VERBALE RECIPROCHE INCOMBENZE	374
26.3	VERBALI OPERATIVI	375
26.4	NOTE	383
26.5	NOTA FINALE	383

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	14 di 383

0 PREMESSA

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire un riferimento tecnico/procedurale/organizzativo per la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento e la predisposizione/redazione del Fascicolo dell'Opera relativo all'Appalto in esame ed al contempo perseguire, nel rispetto dei dettami normativi, la necessaria omogeneità di forme e di contenuti per tutti i PSC e FA redatti da Italferr.

Per quanto sopra esposto il presente documento non è da ritenersi a tutti gli effetti un PSC per come indicato dal D.Lgs.81/08, ma definisce esclusivamente delle linee guida al fine di impostare ed instradare la redazione del PSC stesso, e come tale non può sostituirlo.

Per la predisposizione del Fascicolo dell'Opera sarà indispensabile la disponibilità dei documenti contenenti l'individuazione e la programmazione delle esigenze di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera realizzata, la natura e la modalità di esecuzione delle suddette attività e gli equipaggiamenti necessari in dotazione all'opera.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	15 di 383

1 ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

1.1 GENERALITÀ

In questo capitolo vengono indicati i soggetti coinvolti, a vario titolo, nella sicurezza del cantiere, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08.

1.2 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE COMMITTENTE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA

COMMITTENTE	Denominazione	RFI S.p.a.
	Nome - Cognome	Ing. O. MASTROIANNI
	Codice Fiscale	MST SLD 49B04 C905I
	Indirizzo	PIAZZA DUCA D'AOSTA,1 – 20124 MILANO Tel. 02-63712070 –cell. 335 5799470
RESPONSABILE DEI LAVORI	Nome - Cognome	Ing. Daniele SCATAGLINI
	Codice Fiscale	SCT DNL 62 A 22 C 770K
	Indirizzo	PIAZZA S. FREUD 1 20124 MILANO
	Telefono	tel. 02-63717071- cell. 335 7765964
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE	Nome - Cognome	Ing. Giulio Russo
	Codice Fiscale	RSS GLI 53T10 C351Y
	Indirizzo	via 1° Settembre 73 – 98122 Messina
	Telefono	090 60141329
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
DIRETTORE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ASSISTENTE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	

1.3 IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE APPALTATORE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA

IMPRESA ESECUTRICE	Denominazione	
	Rappr. legale	
	Sede legale	
	Telefono	
DATORE DI LAVORO	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE (D.Lgs. 81/08.)	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ADDETTI AL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ADDETTI AL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
MEDICO COMPETENTE (D.Lgs. 81/08.)	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
DIRETTORE TECNICO	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
DIRETTORE DI CANTIERE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ASSISTENTE CAPO CANTIERE	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	17 di 383

1.4 NOTIFICA PRELIMINARE

Il Responsabile dei Lavori dovrà inviare, tramite raccomandata con avviso di ricevimento, le informazioni contenute nella tabella sottostante, che costituiscono il contenuto della notifica, all'AUSL ed alla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competenti.

Inoltre, copia della Notifica Preliminare dovrà essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente.

Identificazione dei soggetti di parte Committente coinvolti nella gestione della sicurezza (All. XV, p.to 2.1.2 lett. b, D.Lgs.81/2008).

In questo capitolo il CPP indicherà i soggetti coinvolti, a vario titolo, nella sicurezza del cantiere, secondo quanto previsto dal D.Lgs.81/2008. Oltre al nominativo devono essere indicati i recapiti ed i numeri telefonici e fax dei seguenti soggetti, l'elenco sarà completato dal CEL successivamente all'affidamento dell'appalto:.

Data della comunicazione		
Indirizzo del cantiere		
Committente	Denominazione	FERROVIE DELLO STATO S.p.A. RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.
	Nome - Cognome	Ing. O. MASTROIANNI
	Codice Fiscale	MST SLD 49B04 C905I
	Indirizzo	PIAZZA DUCA D'AOSTA,1 – 20124 MILANO
	Telefono	Tel. 02-63712070 –cell. 335 5799470
Natura dell'opera	SUB TRATTA MESTRE AEROPORTO MARCO POLO	
Responsabile dei lavori	Nome - Cognome	Ing. Daniele SCATAGLINI
	Codice Fiscale	SCT DNL 62 A 22 C 770K
	Indirizzo	PIAZZA S. FREUD 1 20124 MILANO
	Telefono	tel. 02-63717071- cell. 335 7765964
Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di progettazione	Nome - Cognome	Ing. Giulio RUSSO
	Codice Fiscale	RSSGLI53T10C351Y
	Indirizzo	Via 1° Settembre ,73 Messina
	Telefono	090/60141328
Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di realizzazione	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
Data presunta d'inizio dei lavori in cantiere		
Durata presunta dei lavori in cantiere	1885	
Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere	165	
Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere.		
Identificazione delle imprese già selezionate	Denominazione	
	Indirizzo	
Ammontare complessivo presunto dei lavori	XXXXXX	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	18 di 383

In caso di variazioni il RdL dovrà aggiornare la Notifica Preliminare con i nuovi dati inviando apposita comunicazione A.R. agli organismi territoriali competenti.

1.5 RECAPITI TELEFONICI UTILI

Per poter affrontare le situazioni di emergenza, è necessario disporre di una serie di recapiti telefonici, il cui elenco dovrà essere completato ed affisso in maniera chiara e ben visibile in cantiere.

Polizia:	113
Carabinieri:	112
Vigili Urbani – Centrale radio operativa:	Tel. 041.2746408
Polizia Municipale	Via Cappuccina, 76 - 30172 VENEZIA MESTRE
Emergenza Sanitaria:	118
Pronto soccorso:	Ospedale dell'Angelo, via Paccagnella 11, Mestre, 041 9657111
Servizio sanitario regionale:	800 033 033
Guardia Medica:	presso Ospedale dell'Angelo 041.9657999
Vigili del fuoco:	115
Azienda AUSL:	VENEZIA - MESTRE VIA CAPPUCCINA, 129 tel. 041- 2608100
Enel Luce: Pronto Intervento	800 900 800
Gas/Acquedotto pronto intervento:	800 90 44 22
Acquedotto e fognature comunali	
Telecom - Segnalazione guasti:	182
Corpo Forestale dello Stato – Segnalazione incendi:	1515

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	20 di 383

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DEI LAVORI

2.1 GENERALITÀ

In questo capitolo dovranno essere descritte le opere che si andranno a realizzare, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche le conseguenti tipologie di lavorazione che si andranno a svolgere, individuate dai progettisti, riferendosi sempre agli elaborati progettuali, al fine di analizzare le problematiche di sicurezza legate alla loro entità, collocazione temporale e interferenza in particolare con l'esercizio ferroviario, valutando i rischi derivanti da questi fattori e prescrivendo le relative misure di sicurezza da adottare. Si dovranno quindi creare diversi paragrafi, ciascuno riferito ad un'opera esaminata nel contesto ambientale e con riferimento alla programmazione dei lavori (All. XV, p.to 2.1.2., D.Lgs. 81/2008).

In ogni caso è opportuno riferirsi agli specifici elaborati del progetto.

Nel caso in cui il progetto preveda demolizioni di entità consistente occorrerà definire le specifiche misure di sicurezza, le opere provvisorie necessarie, il tutto da integrare, a cura dell'appaltatore con un apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, ai sensi dell'art. 151 del D.Lgs. 81/2008.

In questo capitolo inoltre, andranno indicate e descritte tutte le lavorazioni accessorie alla realizzazione delle singole opere: gli eventuali smaltimenti di rifiuti speciali (amianto, oli combustibili, ecc.), eventuali attività di monitoraggio e controllo degli apprestamenti per la sicurezza sulle lavorazioni in corso, i lavori necessari alla cantierizzazione dell'opera (realizzazione di piste, percorsi, bonifica di terreni, recinzioni/delimitazioni/protezioni, ecc), l'adeguamento di reti di servizi aerei e interrati, l'attività di monitoraggio ambientale quali misure, campionamenti, analisi in merito a qualità dell'aria, del suolo, dell'acqua, del clima acustico ecc.

Nel caso in cui sia individuata, durante l'esecuzione dei lavori, la presenza di amianto (tettoie, tetti, tubazioni, coibentazioni, pietrisco, ecc), l'Appaltatore dovrà redigere il relativo "Piano di Lavoro", definendo, all'interno di detto documento, i criteri, le metodologie e le modalità di esecuzione delle lavorazioni, in funzione della prevenzione del rischio di esposizione alle fibre di amianto. L'Appaltatore medesimo, dovrà definire, altresì, il relativo "Piano di Smaltimento" del materiale contenente amianto, adottando le prescrizioni di sicurezza in relazione allo scenario tecnico definito.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	21 di 383

Qualora ci siano lavorazioni da effettuare lungo linea, o comunque interferenti con l'esercizio ferroviario, si dovranno evidenziare e indicare quelle che potranno avvenire:

- con interruzione programmata, (sia in caso di interruzione totale della linea (pari/dispari) sia su binario interrotto con rallentamento del limitrofo);
- con liberazione del binario su avvistamento;
- con toltà tensione;
- con scorta.

Scopo del documento è l'analisi di fattibilità e la valutazione delle Specifiche di Base dello Studio di Fattibilità per la AV/AC della Tratta Mestre - Aeroporto.

2.1 *MESTRE - AEROPORTO MARCO POLO*

Il progetto in esame riguarda il collegamento fra la stazione di Mestre e l'aeroporto Marco Polo, nell'ambito della linea AV/AC Venezia-Trieste (corridoio V), con velocità di progetto massima di 200km/h. Inoltre esso prevede interventi sul PRG di Mestre per l'inserimento dei binari AV sul V e VI binario della stazione ed una breve variante plano-altimetrica dei binari della linea Ponte Vecchio lato Trieste. L'intervento termina all'ingresso della fermata interrata Aeroporto Marco Polo, esclusa dal presente progetto.

Il progetto della tratta inizia in corrispondenza del Fabbricato Viaggiatori della Stazione di Mestre (km 0+000) coincidente con il km 257+907.35 della linea storica e termina all'inizio della struttura della fermata Aeroporto Marco Polo (km 9+039.650).

Nell'ambito della stazione di Mestre, l'inserimento della Linea AV/AC comporta diverse modifiche al PRG di stazione a partire da quanto previsto dalla fase 4 del progetto esecutivo a cura di RFI.

Il tracciato entra in galleria artificiale in uscita dalla Stazione di Mestre, dopo il cavalcaferrovia esistente di Corso del Popolo, al km 1+100 circa. Sottopassa i binari della linea Ponte Nuovo al Km 1+445 e prosegue in galleria naturale a singola canna a partire dal km 1+571. In questo primo tratto i lavori per la realizzazione della galleria artificiale dovranno tener conto della presenza dei binari della Linea Ponte Nuovo, che verranno deviati provvisoriamente allo scopo di mantenere l'esercizio. Tale deviazione sarà possibile utilizzando parte della piattaforma stradale adiacente alla proprietà ferroviaria con ricadute sul traffico locale.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	22 di 383

La tratta prosegue in galleria naturale a nord di Forte Marghera, sotto attraversa la parte a sud del quartiere S. Giuseppe, quindi il canale Osellino (km 3+158.) e più avanti il confine a Nord del Villaggio Laguna. Il tracciato continua con un flesso a sud della località Campalto. La galleria naturale a termine al km 8+091, dove il tracciato riprende in sotterraneo in galleria artificiale per passare a sud della frazione di Tessera e raggiungere la fermata aeroporto al km 9+039.

Il collegamento ferroviario fra Venezia ed il suo aeroporto “Marco Polo”, in località Tessera prevede, per il primo tratto, l'utilizzo della linea ferroviaria Venezia – Trieste ed per il raggiungimento dell'aerostazione, una diramazione da questa, a doppio binario, oggetto della presente progettazione.

L'innesto fra la nuova infrastruttura ferroviaria e la linea Venezia – Trieste avviene in due punti, il primo in corrispondenza della rotatoria “Dese”, dove intercetta, sottopassandolo, l'omonimo svincolo viario, per il quale sono previsti gli opportuni adeguamenti e il secondo si distacca dalla ferrovia Venezia – Trieste al km 10+300 circa, prima dell'ingresso nella nuova fermata di Porta Est prevista nella prima fase di attuazione dell'SFMR.

La diramazione è collocata a ridosso della bretella autostradale “Marco Polo”, mantenendosi sempre a nord della stessa, in affiancamento all'asse viario.

La nuova infrastruttura attraversa il fiume Dese, altri corsi minori ed il reticolo viario esistente con un viadotto, a valle del quale, proseguendo verso l'aeroporto, inizia a scendere fino ad imboccare la galleria artificiale con la quale si attraversano, sottopassandole, la Strada Statale n° 14 e l'area aeroportuale, per attestarsi in corrispondenza della nuova fermata “Aeroporto”, anch'essa in galleria.

E' inoltre prevista la realizzazione di un'altra fermata ferroviaria, in corrispondenza del nuovo stadio, previsto nelle adiacenze dell'opera.

L'altimetria della galleria artificiale è tale da consentire il mantenimento del collettore “Acque medie” nella sua posizione attuale.

Dall'analisi fisica del territorio oggetto di studio emerge che l'area in questione è prevalentemente un'area di bonifica del primo '900, dove le aree urbanizzate si sviluppano, ad est della bretella di raccordo con l'aeroporto, con il nucleo di Favaro Veneto e, a sud, con il nucleo di Tessera e con tutta l'area aeroportuale.

I documenti alla base della Progetto Preliminare sono:

1. la relazione generale dello Studio di Fattibilità;

2. la Corografia in scala 1:25000 del progetto;
3. il profilo longitudinale della Tratta Mestre - Aeroporto in scala 1:5000/500 della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste;
4. le planimetrie di progetto su cartografia in scala 1:5000 della Tratta Mestre - Aeroporto;
5. Planimetria di progetto della sistemazione a PRG della stazione di Venezia-Mestre scala 1:1000;



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	25 di 383

COROGRAFIA DELL' INTERVENTO TRATTA MESTRE – AEROPORTO CON RELATIVA LEGGENDA DELL'INTERVENTO

2.2 RELAZIONE GENERALE DELLO STUDIO DI FATTIBILITÀ

2.2.1 SPECIFICHE FUNZIONALI

Lo sviluppo del progetto (relativo al I scenario del Programma di esercizio) è avvenuto sulla base dei dati e dei Requisiti di Base trasmessi da RFI. In particolare si sono tenuti in considerazione tutti i dati di base inerenti il tracciato.

In deroga e d'accordo con la committenza, il tracciato presenta raggio di curvatura minimo pari a 610m (minore del valore indicato pari a 900m), velocità minima pari a 100km/h (minore del valore indicato pari a 140km/h), pendenza longitudinale massima pari al 180/00 (maggiore del valore riportato nelle specifiche pari al 12.50/00).

2.2.2 LO SVILUPPO DEL TRACCIATO

Il progetto della tratta, compresa nel territorio della Provincia di Venezia, inizia in corrispondenza del Fabbricato Viaggiatori della Stazione di Mestre (km 0+000) coincidente con il km 257+907.35 della linea storica (esercizio) e termina all'inizio della struttura della fermata Aeroporto Marco Polo (km 9+039.650).

Nell'ambito della stazione di Mestre, l'inserimento della Linea AV/AC ha comportato diverse modifiche al PRG di stazione a partire da quanto previsto dalla fase 4 del progetto esecutivo a cura di RFI. In particolare, si è raggiunto l'obiettivo di mantenerne inalterate le funzionalità.

Il tracciato entra in galleria artificiale in uscita dalla Stazione di Mestre, dopo il cavalcaferrovia esistente di Corso del Popolo (km 0+635.080), al km 1+100. Sottopassa i binari della linea Ponte Nuovo al Km 1+445.000 e prosegue in galleria naturale a singola canna dal km 1+571.571. In questo primo tratto i lavori per la realizzazione della galleria

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	26 di 383

artificiale dovranno tener conto della presenza dei binari della Linea Ponte Nuovo, che verranno deviati provvisoriamente allo scopo di mantenere l'esercizio. Tale deviazione sarà possibile utilizzando parte della piattaforma stradale adiacente alla proprietà ferroviaria con ricadute sul traffico locale. In fase di progettazione successiva si potrà valutare l'entità degli interventi da porre in essere per garantire comunque la continuità del tessuto urbano. La tratta prosegue in galleria a nord di Forte Marghera, sotto attraversa la parte a sud del quartiere S. Giuseppe, quindi il canale Osellino (km3+158.200) e più avanti il confine a Nord del Villaggio Laguna. Il tracciato continua con un flessio a sud della località Campalto, ritorna quindi in galleria artificiale al km 8+091.571 per passare a sud della frazione di Tessera e raggiungere la fermata aeroporto al km 9+039.650.

Nei tratti interessati dai lavori per la realizzazione delle gallerie artificiale, si prevederà l'interruzione momentanea delle viabilità interferite in uscita dalla stazione di Mestre e nell'ambito dell'area dell'aeroporto Marco Polo.

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato presenta forti pendenze nel tratto subito dopo il cavalcavia Corso del Popolo per poter sotto attraversare i binari della Linea Ponte Nuovo e continua poi con pendenze elevate (18‰) in uscita dalla Stazione di Mestre fino al km 2+402.17. Prosegue per un tratto lungo circa 2910m ancora in discesa ma con una debole pendenza. Dal km 5+311.88 comincia a guadagnare quota per portarsi a quella di progetto della fermata Aeroporto Marco Polo. Le Quote di Progetto si spingono fino a -33.66m s.l.m.

Le velocità di tracciato sono pari a 100km/h in uscita dalla stazione di Mestre fino al km 2+200 circa; pari a 150km/h fino al km 3+410 circa e pari a 200km/h fino a fine progetto.

Le principali caratteristiche geometriche e cinematiche della tratta in progetto sono riassunte di seguito:

- Interasse binari pari a 4m allo scoperto, variabile in galleria artificiale e pari a 25m in galleria naturale
- Velocità massima di tracciato pari a 200km/h;
- Massima sopraelevazione in curva pari a 14.5mm;
- Tipo di raccordo di transizione parabolico;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	27 di 383

- Raggio planimetrico minimo pari a 610m alla velocità di 100km/h;
- Raggio altimetrico minimo pari a 5000m;
- Pendenza longitudinale massima pari al 180/00 per un tratto lungo 1365m circa.

2.2.3 L'ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

In uscita dalla stazione di Mestre, la linea ferroviaria sottopassa il cavalcaferrovia esistente di Corso del Popolo e continua a perdere quota per entrare in galleria artificiale e sotto attraversare i binari della linea Ponte Nuovo.

Fino a questo punto il tracciato presenta cinque curve planimetriche con raggio variabile fra 800m e 2704m e pendenze delle livellette comprese fra i valori 0.400/00 e 180/00 .

Il tratto compreso fra il km 1+366.492 ed il km 2+214.739 prevede due curve contrapposte di raggio pari a 610m e 1000m e pendenza longitudinale costante pari al 180/00. In questo tratto il tracciato entra in galleria naturale.

La velocità di tracciato nella prima parte è pari a 100km/h.

Il tratto successivo, a Nord di Forte Marghera, prosegue in rettilineo per uno sviluppo di 745m con pendenze pari al 180/00 e pari al 2.50/00 . Il tracciato quindi presenta una curva a sinistra di raggio 2025m (V=150km/h) e poi un rettilineo lungo 2012m con pendenza pari al 2.50/00 .

Fra il km 5+418.204 ed il km 8+364.122 la linea prosegue con tre curve di raggio compreso fra 2000m e 2025m, con velocità di tracciato pari a 200km/h e pendenza massima pari al 12.50/00, al km 8+101.571 il tracciato ritorna in galleria artificiale.

Da questo punto fino al km 9+039.650 (progressiva di fine intervento), il tracciato si sviluppa in galleria artificiale con due curve contrapposte di raggio R=3950m e pendenza longitudinale pari al 100/00 . L'ultimo tratto presenta una pendenza nulla per raccordarsi ai binari all'interno della fermata Aeroporto Marco Polo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	28 di 383

2.2.4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il progetto del nuovo raccordo ferroviario con l'aeroporto Marco Polo è stato suddiviso in due tronconi:

la linea, che partendo dall'innesto lato Venezia con la linea ferroviaria Venezia – Trieste comprende anche tutto il tracciato, fino alla fine stazione finale Aeroporto, il bivio verso Trieste.

L'intero raccordo è a doppio binario e si sviluppa secondo un arco di cerchio che, a partire dal punto di innesto della linea Venezia – Trieste, si porta in affiancamento (a nord) al rilevato della bretella di raccordo autostradale verso l'aeroporto, fino all'incrocio della stessa con la S.S. n° 14 “Triestina”, per raggiungere quindi l'area dell'aerostazione di Venezia.

In corrispondenza del fiume Dese si è mantenuto il tracciato ferroviario il più aderente possibile alla bretella autostradale; ciò al fine di ridurre il più possibile la luce di attraversamento del fiume stesso, che in corrispondenza della linea ferroviaria inizia a compiere un'ansa significativa.

Proseguendo verso sud, il tracciato tiene conto del progetto del nuovo stadio, ed in particolare dei nuovi rami delle viabilità previste ad est della bretella autostradale e che rappresentano i nuovi collegamenti diretti fra l'aeroporto Marco Polo e la bretella autostradale stessa; qui il tracciato ferroviario si discosta leggermente dalla bretella autostradale.

Tale scostamento è stato comunque contenuto, e questo sia per evitare eccessivi impatti sul territorio agricolo e sui nuclei abitati a ridosso della SS n° 14 della Venezia Giulia che per evitare una tortuosità eccessiva del tracciato stesso.

L'interferenza con un ramo della viabilità di uscita dallo stadio, prevista in modificazione al rilevato esistente del cosiddetto cavalcavia “stadio”, può essere risolta con una leggera modifica alla viabilità stessa; all'interno del progetto del collegamento ferroviario è comunque prevista la realizzazione del manufatto di attraversamento (breve galleria artificiale) fra queste due infrastrutture.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	29 di 383

La fermata Stadio, è dotata di banchine con lunghezza utile pari a 250 m, ed oltre ai binari di corsa prevede un terzo binario di precedenza, lato stadio, dedicato essenzialmente ai convogli speciali delle tifoserie; questo binario è dotato di un marciapiede proprio e di un sottopasso di collegamento con lo stadio proprio, non promiscuo cioè con la restante parte dell'utenza.

Il raccordo ferroviario prosegue quindi verso l'aeroporto, in galleria artificiale, indirizzandosi verso l'allineamento in area aeroportuale con l'inserimento di una curva di raggio pari a 500 m.

Per ottenere una maggiore comodità rappresentativa, il territorio interessato dal tracciato del costruendo tratto ferroviario è stato suddiviso, ai fini di cui si tratta, in 8 ambiti.

Di seguito si riporta una breve descrizione per i singoli tratti in cui è stato suddiviso il tracciato.

Ambiti 1 e 2 - Connessione con la linea Venezia-Trieste

In questo tratto sono presenti alcuni edifici generalmente, di due piani fuori terra, a distanza di 100 m - 250 m che possono essere interessati dalle emissioni acustiche del futuro collegamento ferroviario. Presso l'area a sud della ferrovia sono presenti numerose abitazioni di tre piani fuori terra.

Ambiti 3 e 4 – Tratto in accostamento alla rotatoria Dese e alla bretella autostradale

Questo tratto è prevalentemente agricolo e sono presenti solo pochi edifici in prossimità del bivio delle due linee di collegamento con la linea Venezia – Trieste.

Ambito 5 – Garioni

La bretella autostradale, di recente costruzione, che collega la tangenziale di Mestre con l'aeroporto Marco Polo, costeggia, in località Marcon (Comune di Venezia), in corrispondenza al fiume Dese, un nucleo abitativo costituito da quattro edifici e pertinenze, denominato Cà Garioni, sorto mediante ristrutturazione di un vecchio insediamento agricolo.

In corrispondenza a tale sito, la bretella stradale esistente attraversa il fiume Dese mediante un viadotto il cui piano stradale è posto, rispetto al piano campagna, alla quota di circa +9 m; tramite rilevato, la bretella stessa si riporta, prima e dopo il viadotto, ad una quota più prossima al piano campagna.

La posizione del nucleo abitativo risulta essere a circa 100 m dall'asse di mezzzeria della bretella autostradale considerando l'abitazione più prossima alla strada (Casa Levorato). Le altre abitazioni, come ad esempio la Casa Artico, si trovano ad una distanza maggiore

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	30 di 383

dall'asse stradale, pari a circa 120 m.

Recentemente, al fine di proteggere dette aree dal rumore stradale, è stato eseguito un intervento di mitigazione acustica tramite una barriera, fonoassorbente lungo la bretella stradale, per una lunghezza di circa 300 m, come illustrato nella documentazione fotografica,

L'area a sud risulta decisamente meno interessata dal rumore ferroviario in quanto sia il rilevato stradale sia la barriera attualmente presente si comportano come schermi per tali ricettori.

Ambiti 6 e 7 – Nuovo Stadio

Data la notevole distanza dall'infrastruttura di trasporto, e dalla presenza di altre sorgenti sonore (strade e attività legate alla presenza dello stadio), gli edifici presenti in questa zona non sono interessati alle emissioni acustiche generate.

Ambito 8 - Svincolo S.S. 14

In questo tratto la ferrovia risulta dapprima in trincea, per poi proseguire in galleria prima di interessare gli edifici più vicini ubicati vicino allo svincolo con la S.S. 14. Altre abitazioni sono presenti a nord e a sud (oltre l'infrastruttura stradale).

2.3 MODELLO ESERCIZIO ATTUALE

Per la tratta Mestre – Aeroporto le interferenze con l'esercizio in fase realizzativa si concentrano esclusivamente nella stazione di Mestre.

Infatti l'innesto della nuova linea AV/AC nella stazione di Mestre comporta l'adeguamento dell'impianto gestito tramite ACC, che al momento dei lavori sarà nella configurazione di riferimento denominata "FASE 4".

L'adeguamento riguarda principalmente la radice lato Venezia dove è previsto l'allaccio della nuova linea.

2.4 MODELLO ESERCIZIO IN PROGETTO

2.4.1 FASE 4

La fase prevede l'attivazione della tratta AV/AC Ve Mestre – Aeroporto Marco Polo (esattamente bivio/interconnessione SFMR che in questa fase risulta un innesto a raso a 60

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	31 di 383

km/h) nella quale ricade la nuova fermata Aeroporto Marco Polo a servizio della nuova linea AV/AC.

L'intervento rilevante della fase 4 risulta l'innesto della nuova linea AV/AC nella stazione di Ve Mestre (radice lato Ve S. Lucia) con relativa modifica del PRG .

Il nuovo PRG di Mestre e la sua realizzazione per fasi sono stati studiati analizzando la configurazione di riferimento ("FASE 4") dalla quale si evince che:

- i primi due binari sono specializzati lato Venezia con itinerari solo via Ponte Nuovo;
- il traffico da e per la linea Trieste può percorrere solo la linea Ponte Nuovo e solo i primi due binari mentre altri percorsi sono possibili solo attraverso le comunicazioni esterne linea Treviso/linea Trieste;
- per gli arrivi dalle linee Sud non sono utilizzabili i primi quattro binari;
- gli arrivi e le partenze linea Ponte Nuovo sono possibili solo dal binario I al binario VIII;
- le partenze verso Venezia dal binario IX al XIII sono possibili solo via Ponte Vecchio.

Di seguito si riporta la sequenza di fasi ipotizzate per realizzare l'innesto della nuova linea AV/AC a Mestre considerando le possibili criticità costruttive riscontrabili nella presente progettazione.

In particolare, l'innesto dell'AV/AC dalla quota sotterranea alla quota del piazzale insieme all'adeguamento plano-altimetrico della radice lato Venezia per realizzare la traversata di collegamento tra le linee, comportano la costruzione di opere civili importanti considerando anche il livello dell'acqua al suolo.

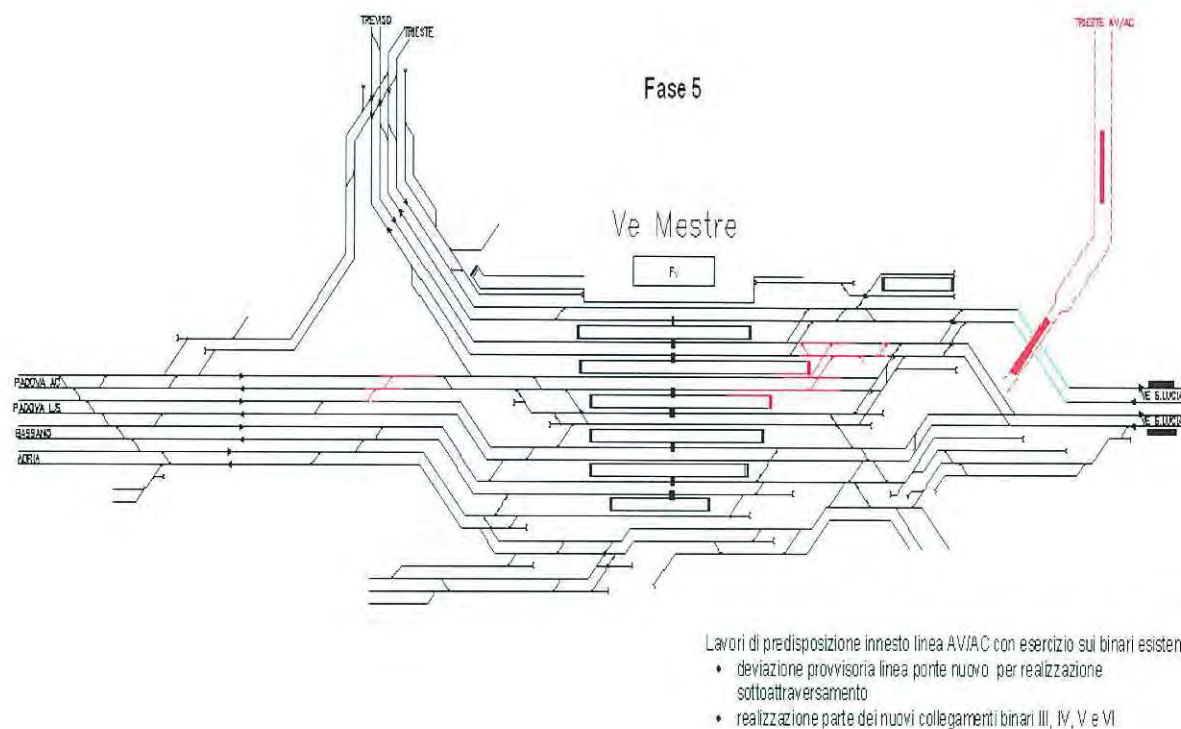
Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	32 di 383

2.4.2 FASE 5

La fase 5 prevede la predisposizione del PRG per i lavori necessari alla realizzazione successiva dell'innesto della nuova linea.

In particolare in questa fase si prevede:

- la realizzazione in esercizio con ricorso ad interruzioni notturne e rallentamenti, dei nuovi collegamenti tra i binari V e VI con i binari III e IV;
- la deviazione in esercizio con ricorso ad interruzioni notturne e rallentamenti, dei binari della linea Ponte Nuovo, per la realizzazione del tratto di opera in sotterraneo della linea AV/AC interferente con l'attuale posizione della linea Ponte Nuovo;
- la realizzazione con ricorso ad interruzioni notturne e rallentamenti, di una nuova comunicazione lato Padova, previa traslazione di una esistente, al fine di completare i collegamenti tra le linee Bassano e Padova LS con la linea AV/AC e quindi rendere disponibili itinerari alternativi tramite la linea Ponte Nuovo.



CONFIGURAZIONE DEL PRG FASE 5

2.4.3 FASE 6

La fase 6 prevede la realizzazione dell'innesto della nuova linea AV/AC alla radice lato Venezia.

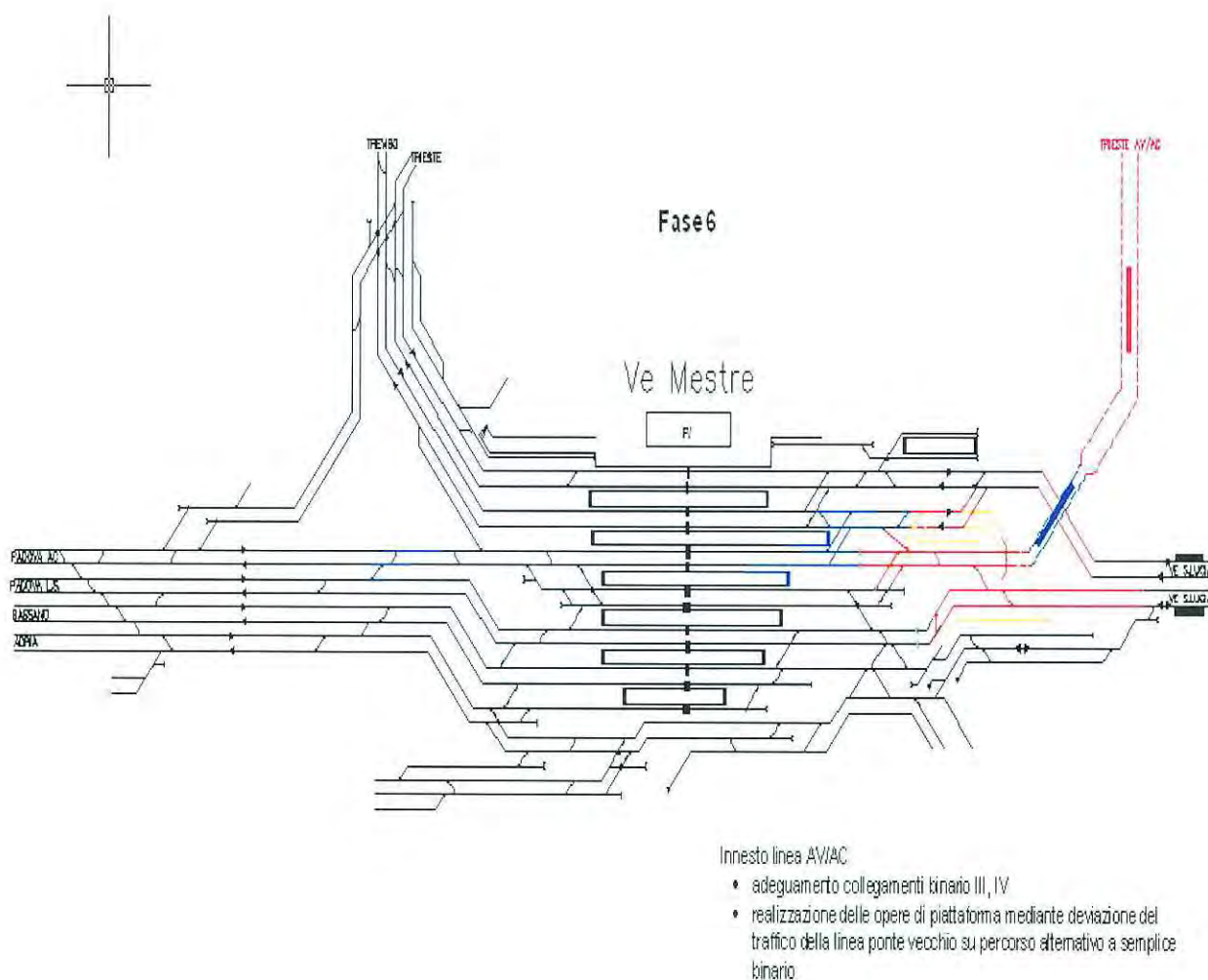
Tramite l'opera in sotterraneo, opportunamente realizzata nella fase precedente, si ipotizza di alimentare il cantiere compreso nell'area interclusa tra la linea Ponte Nuovo in esercizio ed i binari esterni alla linea Ponte Vecchio tramite i quali si realizzerà una circolazione provvisoria a semplice binario con la linea Ponte Vecchio.

In questa fase si prevede:

- l'adeguamento in esercizio con ricorso ad interruzioni notturne e rallentamenti, del collegamento dei binari III e IV con binari di corsa relativi alla linea Ponte Nuovo;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	34 di 383

- la sistemazione con ricorso ad interruzioni notturne e rallentamenti ,in posa definitiva dei binari della linea Ponte Nuovo;
- la realizzazione dell'innesto della nuova linea AV/AC;
- L'adeguamento piano-altimetrico dei binari di corsa della linea Ponte Vecchio in interruzione dell'esercizio, in sostituzione della quale sarà disponibile un percorso alternativo a semplice binario.

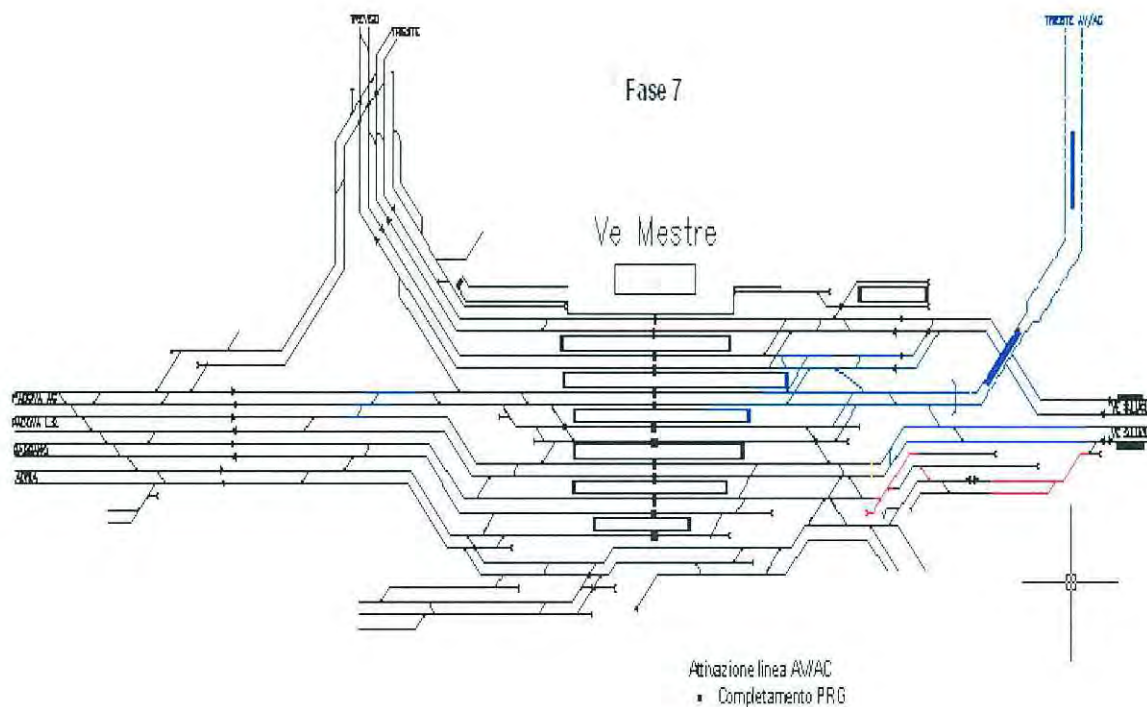


CONFIGURAZIONE DEL PRG FASE 6

2.4.4 FASE 7

La fase 7 prevede il completamento del PRG nella configurazione di riferimento ed in particolare:

- l'attivazione della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste;
- la riattivazione della linea Ponte Vecchio;
- il completamento delle opere e dei binari esterni alla linea Ponte Vecchio.



CONFIGURAZIONE DEL PRG FASE 7

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	36 di 383

2.4.5 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI E DELLE TRINCEE NELLE CONFIGURAZIONI DEL PRG

Rischi specifici alla realizzazione dei rilevati

- Ribaltamento dei mezzi operativi per cedimento improvviso del terreno di riporto
- Irritazione delle vie respiratorie per esposizione a polveri e calce
- Seppellimento durante lo scavo e la formazione delle scarpate delle trincee
- Investimento di addetti a terra per la formazione delle canalette da parte di mezzi d'opera

Misure di prevenzione

- Segnalare la parte laterale del rilevato e/o della scarpata con recinzione in rete pvc e disporre dei segnali di avvertimento nelle zone dove è alto il rischio di cedimenti o affossamenti dei mezzi.
- Sostare il mezzo durante le pause e a fine turno di lavoro dove sia accertata la stabilità del rilevato ed azionare in tutti i dispositivi frenanti
- Mantenere in funzione il girofaro durante il transito e le operazioni dei mezzi d'opera. Nelle manovre in retromarcia azionare il dispositivo acustico (cicalina)
- Indossare le mascherine durante le operazioni di trattamento a calce del terreno.
- Coordinare le manovre di scavo e sistemazione del rilevato su terreni pendenti mediante personale a terra che guiderà e segnerà gli eventuali pericoli al conducente del mezzo di scavo. Le operazioni di scavo delle trincee dovranno procedere con cura mantenendo l'inclinazione del terreno secondo l'angolo di natural declivio.
- Sistemare e livellare progressivamente il materiale posato lungo linea in modo da creare una superficie sicura per il transito dei mezzi d'opera
- Indossare tute ad alta visibilità oltre ai DPI specifici per le mansioni svolte (casco, guanti, otoprotettori)

Prescrizioni particolari

- Il materiale proveniente da cava sarà direttamente scaricato lungo linea dagli autocarri e sarà disteso con la pala meccanica e/o con il grader; i mezzi durante la lavorazione dovranno segnalare la loro operatività mediante l'azionamento del segnalatore visivo (girofaro).
- Una volta steso il materiale secondo le pendenze come da progetto, si procederà ad inumidire e bagnare il rilevato con l'autobotte. L'addetto all'utilizzo della botte irroratrice dovrà attenersi ai limiti di velocità imposti nel cantiere (20 km/h per i mezzi gommati, tenendo

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	37 di 383

presente che tale velocità massima consentita dovrà diminuire notevolmente a seconda del numero di persone presenti nella zona di lavorazione).

- Durante l'operazione di compattazione del rilevato con il rullo compressore, l'operatore del mezzo meccanico (rullo, pala, escavatore ecc.), dovrà godere sempre di una perfetta visibilità della zona in cui interviene e dovrà utilizzare i DPI in dotazione.
- Durante l'utilizzo del grader, nelle fasi di scarico, l'operatore dovrà operare lentamente assicurandosi che le condizioni di stabilità del mezzo siano mantenute poiché a cassone sollevato risulta uno sfavorevole cambiamento del baricentro del mezzo.
- La movimentazione dei mezzi d'opera avverrà lungo le piste di cantiere ricavate di volta in volta sull'area di sedime dei rilevati da costruire. Le piste dovranno essere mantenute sgombrare da materiali e attrezzi e mezzi in sosta per evitare ostacoli o manovre articolate da parte degli altri mezzi in transito. Il fondo delle piste dovrà essere mantenuto in buono stato e privo di buche o avvallamenti. Il responsabile di cantiere nominerà un addetto preposto alla verifica costante delle condizioni e dello stato delle piste.
- E' vietato posizionare materiali di risulta o attrezzature sul ciglio delle scarpate onde evitare la caduta o il rotolamento ai danni degli addetti alle operazioni alla base delle scarpate. Lungo i margini saranno disposte delimitazioni costituite da reti in pvc sorrette da paletti infissi, irrigidite con filo di ferro in sommità, al piede e a crociera.

Prescrizioni e misure di sicurezza

Tutte le attività legate alla suddetta fase preliminare dei lavori dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni della direzione competente del Genio Militare e dovranno essere eseguite da Impresa specializzata.

Le misure di sicurezza che i lavoratori dell'Impresa esecutrice dovranno adottare saranno contemplate in un apposito Piano Operativo di Sicurezza, che la stessa dovrà sottoporre all'approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Al fine di prevenire ogni rischio per gli operatori coinvolti, le attività di bonifica dovranno essere svolte preliminarmente ad ogni altra attività.

Le aree da bonificare dovranno essere chiaramente delimitate e su di esse dovrà essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori.

I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	38 di 383

Si dovrà preventivamente procedere al taglio della vegetazione od alla rimozione di superfetazioni nel caso queste dovessero ostacolare la corretta esecuzione delle attività di bonifica.

Le perforazioni della bonifica profonda dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza lungo il perimetro stesso.

Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Impresa appaltatrice nella persona del Responsabile di Cantiere e per conoscenza al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Rischi specifici

- Ribaltamento macchine trivellatrici per formazione micropali
- Rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico dei martinetti
- Esposizione al rumore prodotto dai macchinari di spinta e dai mezzi di alimentazione (gruppo elettrogeno ecc.)
- Caduta per intralcio sulle vie di transito dovute alla presenza di cavi di alimentazione di macchine ed attrezzature non sistemate correttamente
- Caduta dall'alto durante le attività di impermeabilizzazione del monolite e rivestimento dei muri
- Franamenti o cedimenti del terreno durante lo scavo a foro cieco del monolite
- Ustioni, bruciature, inalazioni di fumi e gas prodotti durante la realizzazione dell'impermeabilizzazione e del manto stradale

Misure di prevenzione

- Predisporre un piano di lavoro orizzontale e idoneo a sopportare i pesi e le vibrazioni delle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione dei micropali
- Assicurarsi che il sistema idraulico di spinta e le relative tubazioni siano in buone condizioni. L'operatore, subito dopo aver posizionato i martinetti di spinta del monolite e prima di iniziare le operazioni di spinta deve porsi a distanza di sicurezza
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rumori prodotti dai macchinari in fase di spinta
- Sistemare i cavi di alimentazione, le tubazioni e gli alimentatori dei macchinari in posizione non interferente con i percorsi pedonali. Qualora, per esigenze tecniche e planimetriche, i cavi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	39 di 383

di alimentazione siano disposti in attraversamento ai percorsi pedonali e carrabili, occorre prevedere ad una idonea protezione dei cavi mediante piastre metalliche o cappuccine in gomma

- Utilizzare ponteggi o trabattelli a norma per effettuare le lavorazioni lungo le pareti del monolite o sulla soletta superiore e per tutte le attività che prevedono un piano di lavoro a quota superiore a 2 metri dal piano campagna.
- Procedere durante le operazioni di scavo all'interno dello scatolare alternando l'operatività dell'escavatore adibito allo scotico del fronte e quelle del bob-cat che provvederà all'allontanamento del materiale. Tali operazioni saranno coordinate da addetti a terra che guideranno le traiettorie e i percorsi dei mezzi d'opera. L'autista dell'escavatore provvederà, di volta in volta, a sistemare il piano di lavoro al fine di evitare i rischi di ribaltamento
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase dovranno indossare i D.P.I. in dotazione (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame, grembiuli, pettorali, gambali)

Prescrizioni particolari

- Prima di procedere nelle operazioni di spinta sarà opportuno verificare localmente lo stato delle opere provvisorie realizzate nell'appalto precedente, constatandone in particolare lo stato di conservazione, consistenza ed efficienza. Eventuali anomalie o rilevamenti di cedimenti saranno causa di sospensione dei lavori e dovranno essere comunicati tempestivamente al CEL che valuterà i provvedimenti da porre in atto.
- Informare gli addetti sulle procedure e le sequenze esecutive previste per la fase di spinta
- Verificare i collegamenti dei martinetti alla centralina di comando e controllo elettrica
- Per evitare il rischio di rottura delle tubazioni dell'impianto idraulico, è necessario disporre di centralina di carico con dispositivo di arresto automatico del motore al raggiungimento della pressione massima di esercizio ammessa dal progettista e/o dalla casa costruttrice
- Le tubazioni devono essere di tipo rinforzato e protette da danneggiamento meccanico
- La demolizione del muro di reggisplinta avverrà mediante escavatore munito di martello demolitore e pinza idraulica. I materiali di risulta saranno caricati con uno escavatore a benna rovescia ed allontanati su autocarro. La dispersione di polvere sarà contenuta mediante irrorazione sia dei manufatti da demolire che del materiale di risulta e i cassoni degli autocarri coperti con teli di nylon ben fissati alle sponde. Nell'operazione di carico la benna si avvicinerà alla sagoma dell'autocarro quanto possibile allo scopo di accompagnare il materiale all'interno limitando così la formazione di polvere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	40 di 383

- Relativamente alla emissione del rumore durante la spinta e successiva demolizione del rostro è occorre che:
- I compressori siano del tipo silenziato e collocati comunque lontano dalle posizioni lavorative (art.41/277)
- Deve essere eseguita una manutenzione periodica costante a macchine ed impianti rumorosi, al fine di contenerne la rumorosità (art.41/277)
- Le macchine obsolete devono essere sostituite con altre meno rumorose (art.41/277)
- Il lavoro deve essere organizzato in modo tale da non fare coesistere nello stesso luogo lavori non rumorosi ed operazioni rumorose (art.41/277);
- Le macchine operatrici devono essere dotate di supporti antivibranti (art.24/3 03);
- I demolitori devono essere dotati di ammortizzatori per ridurre le vibrazioni (art. 24/3 03)
- I demolitori devono essere di tipo silenziato (art.41/277)
- Le prescrizioni sopra elencate, unitamente a quelle che prevedono un programma di turnazione degli addetti al fine di limitare l'esposizione ai rumori e vibrazioni, dovranno essere adottate per tutte le attività di seguito descritte che comportano l'esposizioni a rumori e vibrazioni.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	41 di 383

2.5 ATTIVITA' PRELIMINARI

Riguardo ai documenti considerati di riferimento per la progettazione, essi saranno costituiti dal Capitolato Generale edito dal Ministero della difesa (documento di base) e dalle prescrizioni particolari direttamente indicate dalla competente Direzione Generale del Genio Militare.

Su tutte le aree interessate dai lavori, comprese quelle di cantiere, verrà effettuata la bonifica superficiale da ordigni bellici inesplosi. Tale operazione sarà eseguita con apposite attrezzature in grado di rilevare la presenza di materiali ferrosi fino alla profondità di 1.0m. 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 rivelatori di masse metalliche di tipo elettromagnetiche.

La bonifica profonda verrà invece effettuata esclusivamente laddove siano previsti scavi di profondità superiore ad 1.0m e su tutta la fascia interessata dalla realizzazione della galleria artificiale. Sarà sviluppata previa esecuzione delle perforazioni sui nodi di una maglia quadrata con apposite attrezzature inserite nei fori ed in grado di rilevare la presenza di materiali ferrosi.

La bonifica profonda si rende necessaria per ricercare ordigni e masse ferrose interrato a profondità maggiori di un metro.

Prima di iniziare le operazioni di bonifica profonda mediante trivellazioni, da realizzarsi secondo una maglia quadrata 2.80x2.80 metri, dovrà essere garantita e acquisita la certificazione attestante l'innocuità del terreno dalla precedente bonifica superficiale.

Una volta posizionata in prossimità del punto di perforazione, prima di sollevare la torretta di perforazione, la trivella di perforazione deve essere idoneamente stabilizzata contro il rischio di ribaltamento.

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.

Le manovre di accoppiamento della punta di perforazione con 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 impedire l'accidentale caduta.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	42 di 383

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'apparecchiature di rilevazione, per una profondità iniziale non superiore a metri 1 garantita dalla precedente bonifica.

L'apparato rivelatore deve avere una sensibilità radiale di rilevamento di masse ferrose non inferiore a metri 2. Per ricerche a profondità maggiori le trivellazioni per le indagini successive devono essere eseguite nello stesso foro proseguendo a tratti successivi non maggiori di 2 m.

Gli scavi di rinvenimento di piccola consistenza devono essere eseguiti direttamente dagli operai mediante attrezzi a mano quali, badili, spatole, ecc..

La profondità massima prevista per gli scavi suddetti è di circa 1 m. Nel caso in cui si debbano eseguire scavi di profondità maggiore di m. 1,50, le pareti dello scavo devono essere progressivamente sbadacchiate con fodere in legno e puntoni metallici.

Il fondo di ogni strato successivo rimosso, deve essere sottoposto ad indagine per accertare la presenza di eventuali ordigni o masse ferrose con l'apparecchiatura di rilevamento di profondità.

L'indagine di cui sopra deve essere effettuata anche per l'ultima quota di scavo prevista

In caso di ritrovamento di ordigno, o sospetto tale, deve essere immediatamente informato il responsabile dei lavori di bonifica e adottate tutte le misure di sicurezza necessarie mediante la segnalazione del punto di ritrovamento con gli appositi segnali.

Sul luogo del rinvenimento deve essere presente il solo personale specializzato.

Nel caso in cui un oggetto sia rinvenuto, devono essere adottate le necessarie cautele per evitare lo stazionamento od il transito di persone all'interno dell'area delimitata a rischio. In caso di accertata presenza di ordigno, il responsabile della Ditta specializzata deve stabilire il suo grado di pericolosità e se è possibile la sua rimozione per il collocamento in apposita riservetta. Se l'ordigno rinvenuto non è rimovibile o sia troppo rischiosa la sua rimozione, devono essere immediatamente collocati i segnali di pericolo e avvertita l'Autorità di Pubblica Sicurezza per i provvedimenti di evacuazione e sorveglianza della zona.

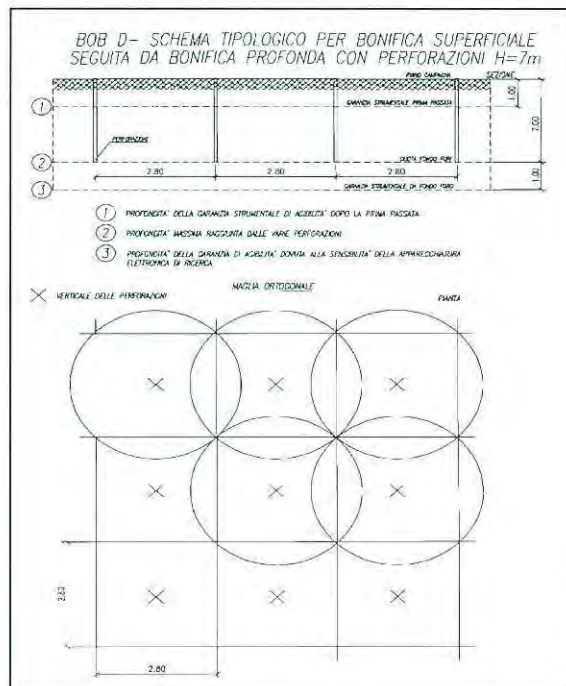
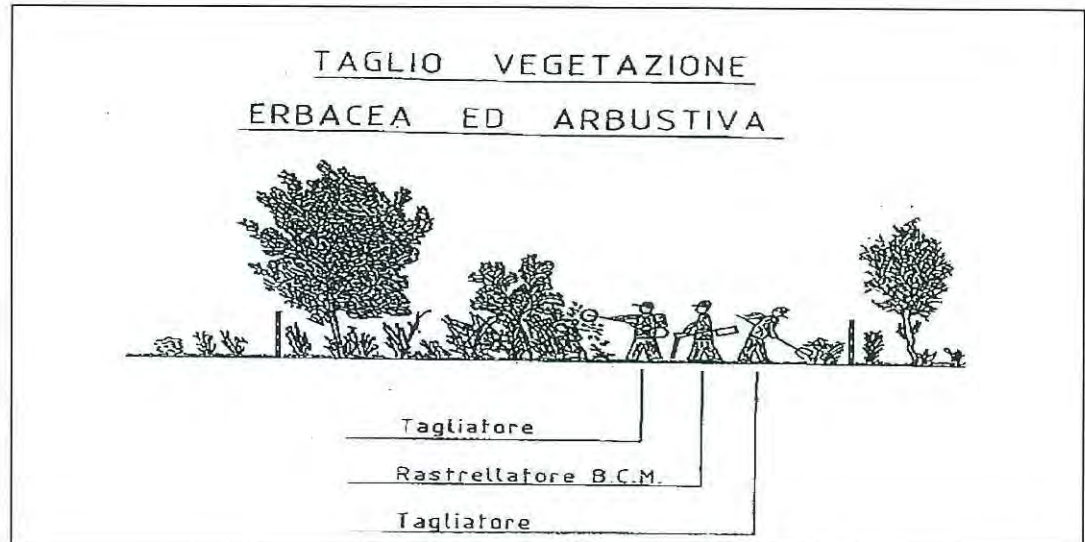
L'Appaltatore dovrà produrre tutta la documentazione relativa all'idoneità dell'impresa che eseguirà la BOB secondo quanto disposto dal Genio Militare e garantire la presenza durante tutto l'arco della giornata lavorativa di un assistente tecnico BCM che dovrà eseguire il riconoscimento degli ordigni bellici eventualmente ritrovati e stilare il relativo rapporto di rinvenimento.

profondimenti e schemi

- rilevati

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	43 di 383

- trincee
- viadotti
- gallerie artificiali e naturali
- cavalcaferrovia
- sottopassi
- ponti
- tombini



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	44 di 383

Analisi delle attività lavorative

Si riportano le fasi lavorative tipo:

Esecuzione del trattamento di bonifica da ordigni bellici:

delimitazione dell'area da bonificare

taglio della vegetazione

esecuzione della bonifica superficiale

esecuzione della bonifica profonda

2.5.1 PREDISPOSIZIONE DEI CANTIERI

2.5.1.1 FASE DEL CANTIERE

2.5.1.1.1 LE LAVORAZIONI PREVISTE

- ◇ Si elencano di seguito le più importanti lavorazioni previste in fase di cantiere suddivise per macrofasi:

Rilevato

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	45 di 383

1. Predisposizione del sedime del rilevato (sbancamento di terreno agricolo dal piano di campagna fino alla quota di progetto).
2. Formazione di dreni in sabbia per il consolidamento del sottosuolo.
3. Sedimentazione del terreno per compattazione (circa 1 anno – in questo periodo il sedime può diventare una strada di cantiere).
4. Formazione del rilevato.
5. Formazione del pacchetto di fondazione dell'armamento.
6. Formazione delle finiture ferroviarie:
 - trazione
 - segnalamento

Viadotto

1. Costruzione delle pile e delle spalle di estremità del viadotto.
2. Costruzione del viadotto.
3. Finiture viadotto:
 - parapetti laterali;
 - barriere antirumore.
4. Finiture ferroviarie:
 - fondazioni;
 - armamento;
 - trazione;
 - segnalamento.

Trincea

1. Asporto del materiale superficiale.
2. Scavo del terreno esistente fino alla quota di progetto.
3. Realizzazione dreni in sabbia.
4. Costipamento dello strato a fondo scavo.
5. Finiture ferroviarie:
 - fondazioni;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	46 di 383

- armamento;
- trazione;
- segnalamento.
-

Galleria

1. Semina dei diaframmi in c.a..
2. Formazione del tappo di fondo in jet grouting.
3. Formazione del solettone superiore della galleria.
4. Scavo del terreno in galleria e getto del solettone inferiore.
5. Allontanamento del materiale di scavo.
6. Finiture ferroviarie:
 - fondazioni;
 - armamento;
 - trazione;
 - segnalamento;
 - impianti di sollevamento acque.

Fermata stadio

1. Costruzione dei sottopassi alla Bretella autostradale.
2. Costruzione delle banchine.
3. Posa delle pensiline.

Fermata aeroporto

1. Costruzione della fermata previa realizzazione della diaframmatatura perimetrale ed il conseguente scavo interno.
2. Costruzione gruppi scale e ascensori per arrivare a quota campagna.
3. Costruzione delle banchine.
4. Costruzione della copertura.

Collegamento con la ferrovia esistente

1. Innesto con la linea ferroviaria esistente.
2. Collegamento della trazione e del segnalamento con la linea ferrovia esistente.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	47 di 383

La predisposizione dei Cantieri avverrà secondo le fasi operative descritte nel seguito, per ciascuna delle quali si riportano altresì i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenute nel successivo volume II, riportanti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione connessi a tali fasi.

Preparazione delle aree:

scortico del terreno vegetale
rimozione di eventuali materiali di risulta presenti
trasporto a discarica dei materiali di risulta
livellamento del terreno

Confinamento delle aree:

installazione delle recinzioni e degli accessi
predisposizione della viabilità interna
predisposizione della viabilità esterna
posa della segnaletica di cantiere
allestimento della segnaletica orizzontale e verticale lungo la viabilità di accesso

Allestimento delle aree logistiche:

preparazione dell'area e dei piazzali
getto del cls (basamenti dei baraccamenti)
pavimentazione dell'area logistica
trasporto e posa dei locali prefabbricati
posa delle barriere New-jersey

Realizzazione degli impianti elettrici e telefonici:

esecuzione di scavi a sezione obbligata
realizzazione basamenti
montaggio pali, strapiombo e sigillatura
montaggio accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo
posa di cavidotti, pozzetti, pali e quadri elettrici
inserimento dei cavi
allacciamenti ed opere di fognatura
esecuzione dell'impianto di terra
esecuzione dei rinterri
posa gruppo elettrogeno

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	48 di 383

Realizzazione degli impianti idrico e fognario:

esecuzione di scavi a sezione obbligata

posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche

allacciamenti

esecuzione dei rinterri

Al termine dei lavori, per quanto riguarda lo smobilizzo dei cantieri ed il ripristino delle aree interessate, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio (ed eventualmente a servizio dell'appalto IS e TLC di linea (Correnti deboli). La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

Saranno eseguite le seguenti attività:

Smobilizzo delle aree di cantiere

rimozione di tutti i prefabbricati e delle attrezzature di cantiere.

rimozione accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo

demolizione blocchi di fondazione

allontanamento dei materiali

Ripristino morfologico, idraulico e vegetazionale di tutte le aree di cantiere

sistemazione del terreno

modellamento del terreno

rimozione delle recinzioni

Alcune prescrizioni per la predisposizione dei cantieri

Rischi specifici

- Schiacciamento per caduta di materiali a causa della rottura delle funi o delle catene dei mezzi di sollevamento durante la movimentazione dei carichi
- Investimenti da parte delle macchine operatrici durante la movimentazione di materiali
- Investimenti connessi alla ristrettezza degli spazi di manovra dei mezzi

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	49 di 383

- Ribaltamento dei mezzi di sollevamento per sovraccarico, per sbilanciamento durante la traslazione di carichi
- Lesioni dorso lombari per il sollevamento manuale non corretto dei carichi

Misure di prevenzione

- Scegliere il mezzo di sollevamento (autogru o autocarro con gruetta) ed il sistema d'imbracatura più idoneo in funzione del peso e delle dimensioni del carico controllando la targa che indica la portata massima sollevabile omologata per il mezzo
- Utilizzare funi e catene in perfette condizioni senza apporre modifiche od improvvisare giunti con spezzoni diversi
- Vietare la sosta ed il transito di persone e mezzi nella zona interessata dal sollevamento e trasporto dei materiali ed apparecchiature
- Controllare l'esito delle verifiche trimestrale per le funi di sollevamento e l'integrità dei ganci dei mezzi di sollevamento
- Collocare dentro cassoni o cestoni tutti i materiali che possano sfilarsi dall'imbracatura
- Delimitare l'area di scarico mediante recinzioni mobili, affiggere la cartellonistica di divieto di sosta nel raggio d'azione delle macchine e vietare la presenza dei non addetti ai lavori
- Segnalare, mediante dispositivi acustici e luminosi, l'operatività dei mezzi meccanici,
- Controllare che il terreno sia ben consolidato prima di iniziare le lavorazioni con mezzi pesanti
- Manovrare il carico solo dopo che il mezzo di sollevamento sia stabilizzato e con peso distribuito su piastre di ripartizione
- Segnalare la presenza di buche o dossi che possono essere causa di caduta
- Tracciare e delimitare i percorsi carrabili per i mezzi operativi separati dai percorsi pedonali
- Affiggere la cartellonistica indicante il limite di velocità di 10 km da rispettare nelle aree di cantiere
- Nel caso di movimentazione con autogru i carichi dovranno essere mantenuti in posizione molto vicina al terreno e con braccio rientrato al massimo
- Avvalersi di mezzi meccanici ausiliari per la movimentazione dei carichi superiori a 30 Kg o di difficile presa o ingombranti oppure, in assenza di tali mezzi, effettuare l'operazione di sollevamento almeno in due persone
- Le aree di cantiere dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	50 di 383

- All'esterno del cantiere dovrà essere disposta segnaletica conforme a quanto prevede il Codice della Strada ed indicante la presenza del cantiere, il transito dei mezzi di lavoro ed il divieto di accesso ai non addetti.
- Eventuali lavori di movimentazione di terre andranno preceduti dalla bagnatura delle superfici, per limitare il sollevamento di polveri.

Prescrizioni particolari

- L'approvvigionamento dei materiali con mezzi gommati genera un incremento minimo dei flussi abituali di traffico. Il flusso è generalmente coincidente con le strade statali e comunali. È opportuno porre attenzione alla regolamentazione del traffico; dovranno essere rispettati gli orari comunali relativamente alle operazioni di carico e scarico e dovrà essere predisposta, previa autorizzazione della Polizia Municipale, la segnaletica di avvertimento della presenza di mezzi di cantiere in entrata ed uscita, in prossimità degli accessi prospicienti le strade pubbliche.
- E' necessario organizzare un programma degli approvvigionamenti dei materiali e dell'arrivo dei mezzi d'opera in modo da somministrare solo quelli necessari allo svolgimento dei lavori nel rispetto dei tempi dettati dal cronoprogramma lavori.

2.6 INDIVIDUAZIONE INTERVENTI IN PROGETTO

Per semplificare l'esposizione e la comprensione dei documenti costituenti il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento i lavori che compongono l'opera sono stati suddivisi in interventi, attività e lavorazioni, secondo una gerarchia che individua via più nel dettaglio i rischi, le procedure e le misure di prevenzione da adottare.

Per la corretta interpretazione dei termini adottati si riporta la descrizione delle precedenti definizioni:

Intervento: Opera o parte di opera completa in tutte le sue parti

Attività: Gruppo omogeneo di lavorazioni che concorrono alla realizzazione di parte di un intervento

Lavorazione: Operazione base che concorre, insieme ad altre lavorazioni, al completamento dell'attività di cui fa parte

In tale ambito sono previsti i seguenti interventi:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	51 di 383

2.7 QUADRAMENTO GEOLOGICO

2.8 INTRODUZIONE

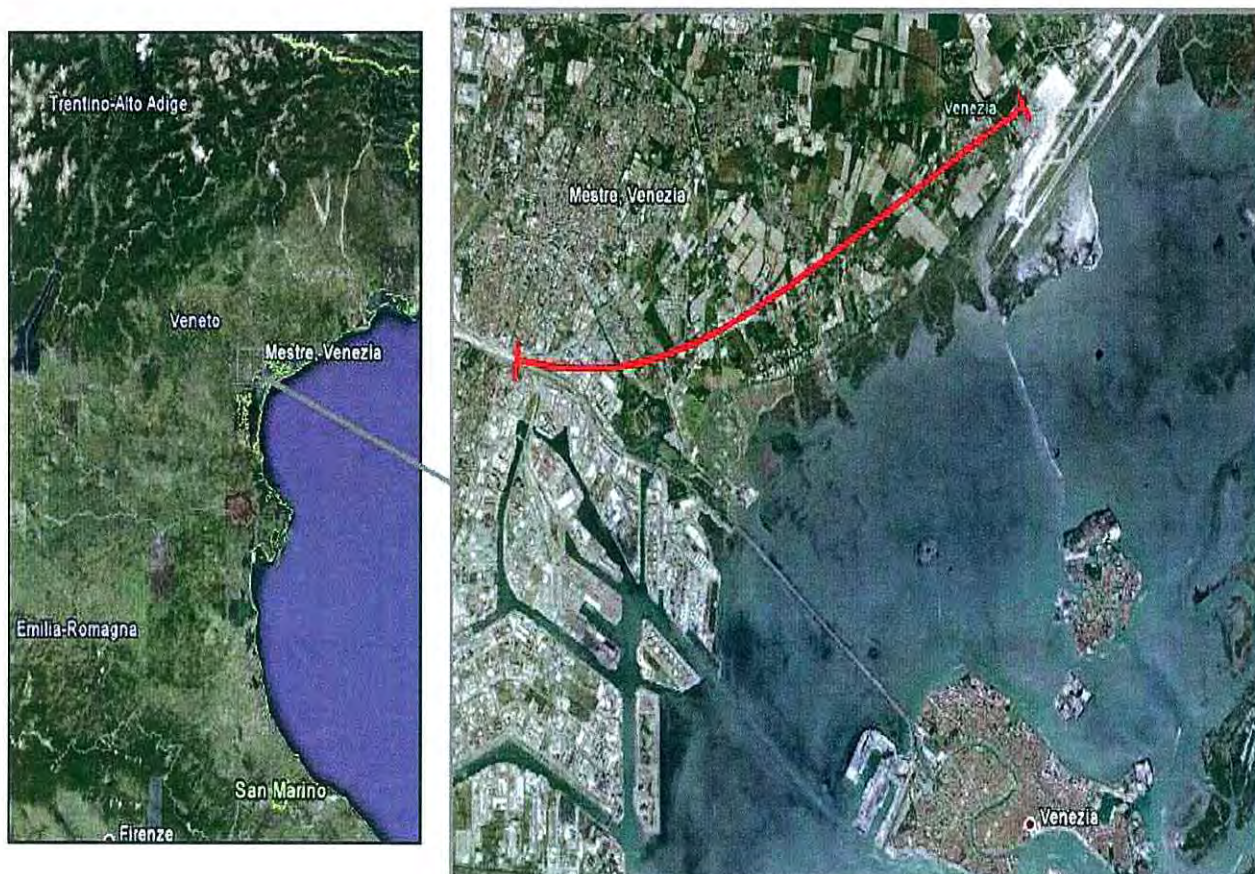
Lo studio geologico-geomorfologico-idrogeologico relativo al progetto preliminare per la Nuova Linea AV/AC Venezia-Trieste, nella Tratta Mestre-Aeroporto Marco Polo, compresa tra le progressive Km 0+000 e Km 9+499,65.

Il tracciato di progetto è compreso nel territorio del Comune di Venezia, ha origine nella stazione di Mestre e, dopo aver attraversato l'abitato omonimo, raggiunge l'Aeroporto Marco Polo attraversando le campagne lungo il margine lagunare (Figura 1).

La tratta si sviluppa per la quasi totalità in galleria, ad eccezione del tratto di imbocco posto in corrispondenza della Stazione di Mestre.

Si evidenziano le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area in oggetto, con lo scopo di mettere in luce situazioni esistenti e/o potenziali di instabilità geologica e geomorfologica ed evidenziare eventuali situazioni di vulnerabilità idrogeologica, in riferimento alla realizzazione delle opere previste.

Fig (1) Area intervento



2.9 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il tracciato di progetto, si sviluppa in corrispondenza e nelle immediate vicinanze dell'abitato di Mestre. L'area fa parte della Provincia di Venezia che si estende da NE a SW tra il corso del fiume Tagliamento fin quasi a quello del Po, comprendendo tutta la fascia costiera della pianura veneta e una porzione di quella friulana; il limite geografico occidentale di quest'ultima è infatti rappresentato dal Livenza.

Nel complesso la Provincia di Venezia comprende quasi un terzo della pianura costiera dell'Italia nordorientale e il suo assetto stratigrafico, quindi, è rappresentativo della storia geologica tardo-pleistocenica e olocenica della pianura che si affaccia sull'Adriatico settentrionale.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	53 di 383

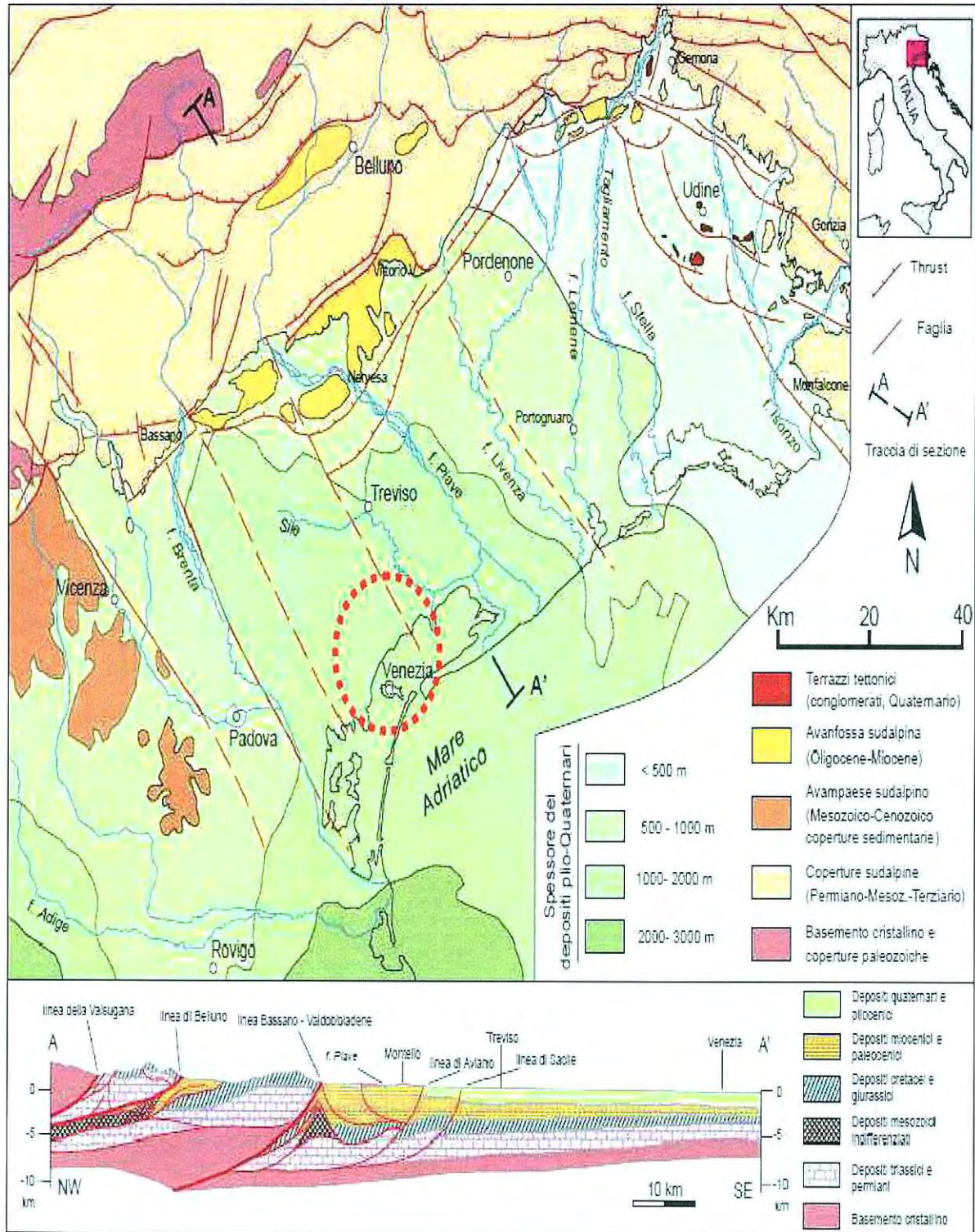
2.10 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area in studio è inserita nella Pianura Veneta, compresa cioè tra il bordo alpino, la dorsale lessino-bericoeuganea e la linea di costa tra la foce del Po e dell'Isonzo. Essa appartiene all'avampaese subalpino appenninico con ad est il fronte delle Dinaridi esterne, a nord il fronte del Subalpino e ad ovest la linea Schio-Vicenza. In corrispondenza dell'area è presente in profondità un substrato mesozoico di natura calcarea.

Sul substrato mesozoico si è deposta, durante il Paleocene, una serie di marne talora arenacee con episodi calcarei anche di notevole consistenza che ha colmato i principali dislivelli legati alla orogenesi, cosicché dal Miocene in poi tutta la pianura veneta ha costituito un'area di piattaforma con mare poco profondo, soggetta ad una relativamente limitata subsidenza, compensata dalla sedimentazione e alternata a fasi di emersioni locali. In quest'ultimo periodo la zona marina manteneva i caratteri di una blanda monoclinale, già impostata nel Mesozoico.

La separazione tra la piattaforma recente e la monoclinale sembra essere localizzata poco a sud del parallelo di Venezia: l'area cittadina dovrebbe quindi ancora fare parte del bordo meridionale della piattaforma recente. A sud di Chioggia la periclinale veneta accentua la sua pendenza e si congiunge al fianco nord orientale della Fossa Padano-Adriatica, dove si è avuto durante il Pliocene ed il Quaternario il massimo di subsidenza con deposizione di una serie con spessori massimi di oltre 4000 m.

Figura 4 - Schema geologico strutturale della pianura veneto-friulana, con profilo geologico del settore centrale
(da Regione Veneto, 1990; Gasperi, 1997; Peruzza et al., 2002, modificati).



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	55 di 383

2.11 LE UNITA' GEOLOGICHE

Le caratteristiche delle unità geologiche presenti in questa area sono intimamente legate agli elementi geomorfologici riconoscibili in superficie. Complessivamente, sono il prodotto dei processi deposizionali ed erosivi attuatisi tra il Pleistocene finale e l'Attuale.

Le ricerche condotte in questi ultimi anni, soprattutto a seguito dei progetti di cartografia geomorfologica, pedologica e geologica riguardanti la provincia di Venezia e, più in generale, la pianura veneta e friulana, hanno consentito un deciso avanzamento delle conoscenze geologiche del territorio e dell'evoluzione che esso ha avuto.

I dati attualmente disponibili per la pianura veneziana consentono di descrivere con una discreta affidabilità l'assetto stratigrafico dei depositi presenti nei primi 30 m circa di profondità, mentre per il sottosuolo più profondo si possono tratteggiare solo alcune caratteristiche generali. Infatti, le comuni indagini geognostiche si spingono solitamente fino a 15-30 m. I sondaggi a carotaggio continuo profondi 30-50 m sono in numero limitato e quelli che raggiungono i 100 m corrispondono quasi esclusivamente ai pochi carotaggi realizzati per i nuovi fogli della carta geologica d'Italia in scala 1 :50.000 (progetto CARG). Il foglio S. Donà di Piave , non ancora disponibile, è attualmente in fase di realizzazione.

La pianura veneto-friulana rappresenta la superficie del riempimento di età terziaria e quaternaria di un bacino deposizionale che è situato all'estremità nordorientale della microplacca adriatica.

Si tratta dell'avampaese condiviso fra il settore orientale delle Alpi meridionali e gli Appennini settentrionali.

La prima corrisponde ad una catena a thrust sud-vergenti sviluppatesi a partire dal Paleogene, mentre la seconda è una catena a thrust con vergenza nord-orientale formatesi dal Neogene.

Il fronte alpino più meridionale è sepolto sotto la piana alluvionale pedealpina, mentre nel settore più orientale, quello friulano, alcuni dei sovrascorrimenti più esterni affiorano in parte nel mezzo della pianura friulana, creando alcuni terrazzi tettonici sollevati di pochi metri vicino a Udine.

Il settore più meridionale della pianura veneta, invece, è stato influenzato fin dal Miocene superiore dall'attività di espansione verso nord dell'avampaese appenninico, i cui thrust più esterni si trovano sepolti al di sotto dell'attuale corso del fiume Po. L'influenza della tettonica appenninica ha provocato un tilting con immersione verso sud che viene sentito fino alla zona di Venezia. La subsidenza indotta dal carico tettonico dell'Appennino settentrionale ha prodotto oltre metà dell'abbassamento verificatosi nell'area della laguna

veneta nel Pleistocene, ossia circa 500 m. Tuttora i ratei di subsidenza media annua calcolati sugli ultimi 5.000 anni indicano che tutta la pianura costiera veneto-friulana è in subsidenza, ma i

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	56 di 383

valori manifestano un netto trend procedendo dalla zona friulana verso quella padana. In particolare, mentre il tasso di affondamento nella bassa pianura tra Tagliamento e Livenza è di circa 0,45 mm/a, tra Livenza e Venezia è di 0,5-0,6 mm/a e aumenta poi notevolmente a sud di Chioggia, dove supera anche 1 mm/a. Oltre alle deformazioni tettoniche, l'evoluzione plio-quadernaria è stata fortemente influenzata dall'evento del Miocene sup. (Messiniano - circa 5 milioni di anni fa) che, in risposta all'abbassamento del livello del Mediterraneo, causò l'emersione dell'area e l'azione di notevoli processi erosivi fluviali.

Questi portarono alla riorganizzazione del reticolo fluviale e diedero origine a molte delle principali valli alpine e delle maggiori depressioni esistenti nel substrato della pianura. Tali elementi hanno poi guidato la sedimentazione marina pliocenica e quella marina e alluvionale quadernaria.

Da quanto sopra esposto è possibile definire uno schema geologico-strutturale della pianura veneto-friulana (Figura 4), ed individuare in esso l'area in studio, caratterizzata dalla presenza di una potente coltre di depositi alluvionali plio-quadernari.

L'aspetto della pianura veneto-friulana è fortemente legato all'evoluzione tardo pleistocenica e olocenica dei fiumi alpini: Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta e Adige. Essi hanno infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie, fino a coprire migliaia di km².

Si sono così formati sistemi sedimentari, allungati fino al mare, che in pianta presentano una morfologia a ventaglio, mentre tridimensionalmente possiedono una forma simile a un cono appiattito; tali sistemi, un tempo genericamente descritti come conoidi, ora sono definiti come megafan alluvionali.

Nell'area veneta e friulana, i diversi tratti di pianura costruiti dai maggiori fiumi sono ben distinguibili anche nella bassa pianura, dove i sedimenti sono essenzialmente fini e il gradiente topografico è compreso tra il 3- 0,5‰.

La separazione tra i vari bacini deposizionali si fonda su dati geomorfologici, stratigrafici, pedologici e mineralogici. Nell'insieme, questi corpi sedimentari presentano quindi una evidente continuità spaziale dallo sbocco vallivo fino alle zone costiere e mostrano forme complessivamente "a ventaglio".

Tuttavia, la loro notevole estensione areale, i limitati gradienti topografici presenti nella bassa pianura, la caratteristica selezione granulometrica dei sedimenti che da monte a valle passano da ghiaie a sabbie, limi e argille, li rendono piuttosto diversi dai classici conoidi alluvionali descritti in letteratura, caratterizzati invece solo da sedimenti grossolani. Quindi, il termine "conoide", in

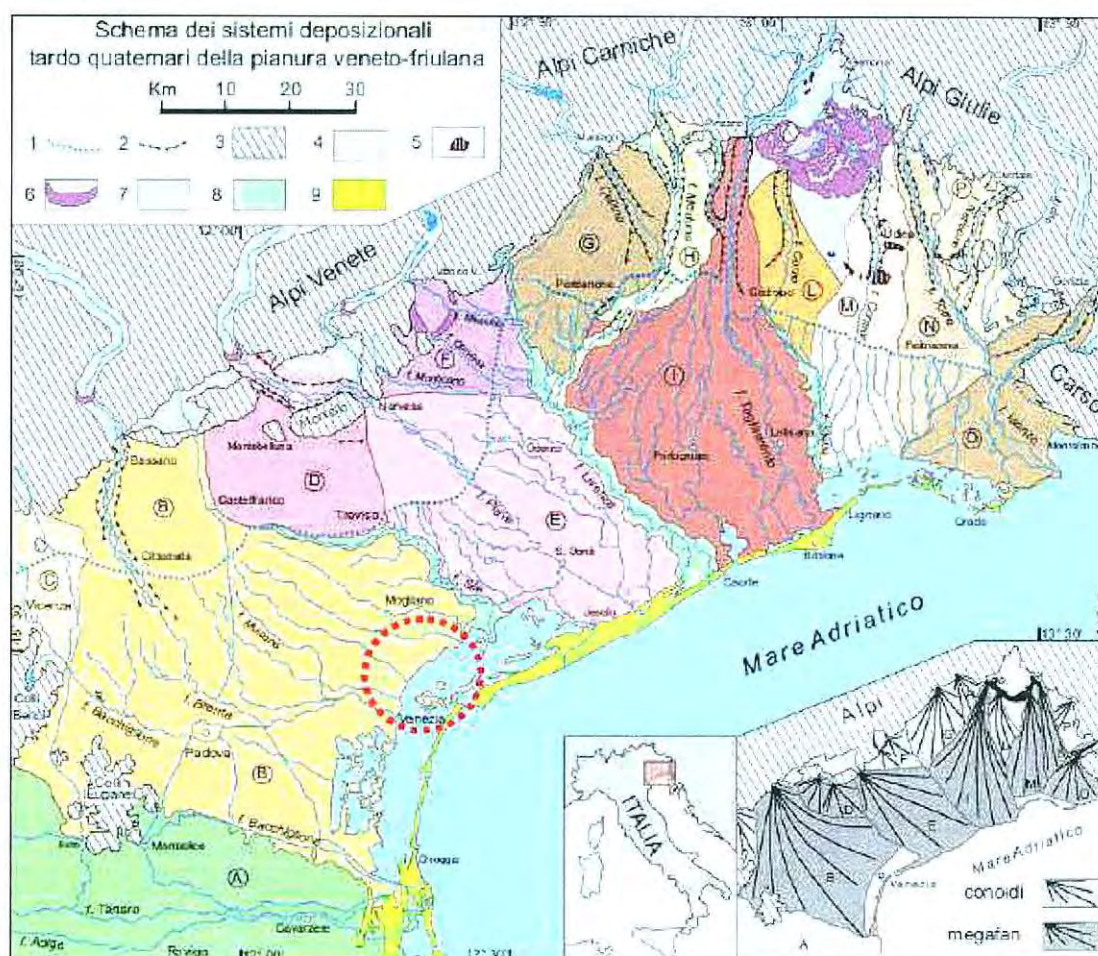
senso stretto, descrive bene le porzioni prossimali di questi sistemi alluvionali, cioè l'alta pianura, ma è ambiguo nel definire l'intera struttura deposizionale.

Pare invece più adeguato il raffronto con i cosiddetti megafan alluvionali descritti originariamente nell'area pede-himalayana. Infatti il settore planiziale dell'Italia nord-orientale presenta varie similitudini con il

sistema pede-Himalayano dove è stato introdotto per la prima volta il termine megafan.

In questa ottica è stata realizzata una suddivisione dei megafan presenti nell'area. Il territorio ove si sviluppa il tracciato di progetto, fa parte del cosiddetto megafan del Brenta (Figura 5).

Figura 5 - Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-fruilana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoide e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corni, (M) megafan del Cormor, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natissone.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	58 di 383

2.12 CONSIDERAZIONI

Tutta la morfologia dell'area in studio è dominata dalla presenza dell'ambiente lagunare. Tutto lo specchio d'acqua lagunare e una fascia irregolare di terraferma perilagunare, che apparteneva alla laguna e che ora è stata bonificata, sono occupate da particolari depositi, morfologicamente ben distinguibili da quelli alluvionali e da quelli litorali.

La morfologia lagunare dipende dal rapporto che viene ad instaurarsi tra apporti di materiali solidi dal mare o dai fiumi e l'azione erosiva delle onde e delle maree. Ambienti mutevoli che si susseguono dalla terraferma al mare caratterizzano la complessa e articolata morfologia della laguna.

2.13 GEOMORFOLOGIA

Il territorio provinciale è interessato dalle seguenti unità:

- **Unità del Sile (Olocene):** si tratta di depositi alluvionali olocenici di modesta estensione, posti a ridosso dell'attuale corso del Sile, nella depressione di interconoide posta tra la porzione medio distale dell'unità di Bassano e le unità di Montebelluna e di Nervesa;
- **Unità del conoide di Bassano (Pleistocene sup.):** corrisponde al conoide relitto del fiume Brenta risalente alle fasi finali del Pleistocene superiore che si estende dallo sbocco in pianura della valle del Brenta (Valsugana) presso Bassano del Grappa fino all'area circumlagunare veneziana;
- **Unità della pianura del Brenta (Olocene):** rappresenta la pianura alluvionale costruita dal Brenta nel corso dell'Olocene i cui sedimenti sono confinati dalla scarpata d'erosione dell'unità di Bassano dallo sbocco vallivo per circa 20 km. A valle del punto in cui termina l'incisione, l'unità del Brenta, non più confinata, sormonta l'unità di Bassano, seppellendola;
- **Unità litorale veneta (Olocene):** rappresenta il contributo sedimentario del fiume Piave che ha determinato la costruzione di grandi apparati di foce alimentando nel contempo i litorali nord orientali e i lidi veneziani. Più a sud, analoghe unità geomorfologiche sono state costruite ad opera del Brenta, dell'Adige e del Po.

Geomorfologica della Provincia di Venezia in scala 1:50.000 (utilizzata come base per la redazione delle carte geomorfologiche in allegato). In tali carte sono evidenziate le principali

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	59 di 383

strutture geomorfologiche che nel territorio provinciale sono rappresentate principalmente da numerosi dossi fluviali intervallati ad aree depresse in pianura alluvionale, connessi con ventagli di esondazione e tracce di corsi fluviali estinti, concentrati principalmente dal Naviglio Brenta verso sud; nell'area costiera sono invece evidenziati cordoni litoranei e dune.

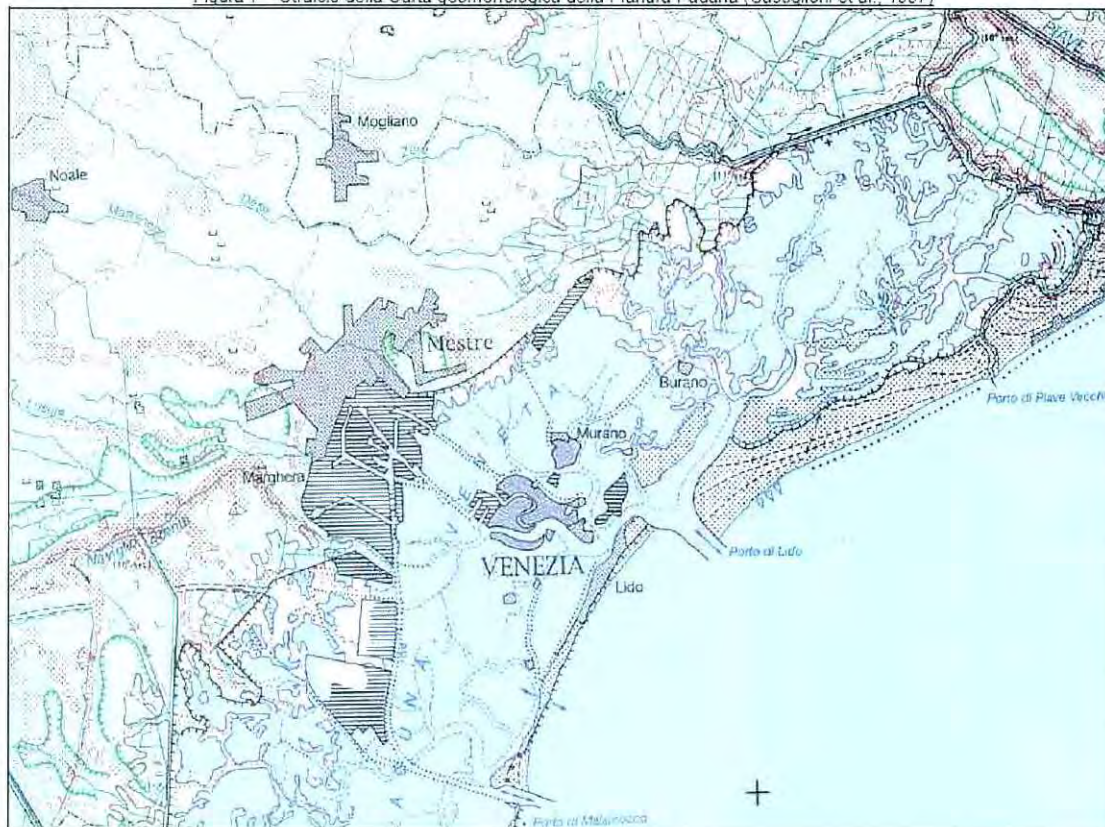
Le forme e depositi alluvionali occupano la maggior parte della pianura veneta. I lineamenti morfologici più evidenti sono gli antichi tracciati dei corsi d'acqua principali (Brenta principalmente), talora ripresi e rimodellati da corsi d'acqua minori (Musone) e di risorgiva (Sile, Marzenego, Dese e Zero).

Si riconoscono nella pianura perché costituiscono forme a dosso allungato nella direzione di flusso, dossi che rappresentano le fasce di esondazione e le arginature naturali dei corsi d'acqua stessi, con risalto morfologico più accentuato procedendo da monte verso valle; in alcuni casi rimangono le tracce dei paleoalvei di detti corsi d'acqua.

Questi lineamenti hanno tendenzialmente direzione da WNW ad ESE nell'area del Miranese, mentre vanno da ovest ad est nelle zone del Veneziano e della Riviera del Brenta. Non mancano però dossi allungati in direzione assolutamente diversa (nord – sud) dal gradiente topografico naturale: ciò è legato alle vicende della laguna di Venezia che con gli apporti sedimentari fluviali rischiava di rimanere interrata con sicura conseguente compromissione degli interessi economici che riguardavano la Serenissima.

La maggior parte dei percorsi riconosciuti nell'area in studio fanno capo al fiume Brenta, che con le sue alluvioni è stato il principale artefice della costruzione dell'area stessa. I suoi dossi sono di larghezza maggiore ed hanno un maggior risalto morfologico rispetto a quelli degli altri corsi d'acqua, in quanto il Brenta aveva una maggior portata liquida e solida. Il fiume Brenta ha lasciato tracce dei suoi percorsi dai pressi di Altino, a nord di Venezia, fino a sud di Chioggia.

Figura 7 – Stralcio della Carta geomorfologica della Pianura Padana (Castiglioni et al., 1997)



Tutta la morfologia dell'area in studio è dominata dalla presenza dell'ambiente lagunare. Tutto lo specchio d'acqua lagunare e una fascia irregolare di terraferma perilagunare, che apparteneva alla laguna e che ora è stata bonificata, sono occupate da particolari depositi, morfologicamente ben distinguibili da quelli alluvionali e da quelli litorali.

La morfologia lagunare dipende dal rapporto che viene ad instaurarsi tra apporti di materiali solidi dal mare o dai fiumi e l'azione erosiva delle onde e delle maree. Ambienti mutevoli che si susseguono dalla terraferma al mare caratterizzano la complessa e articolata morfologia della laguna:

- velme: superfici piatte costituite da terreni completamente saturi, quasi sempre sommerse; emergono solo con le basse maree;
- barene: superfici piatte costituite da terreni di varia litologia quasi sempre emerse e comunque non sommerse con le normali alte maree; hanno generalmente quote comprese tra quelle di marea (tra 0 e + 80 cm); le barene sono considerate come parte del sistema acquatico, nonostante si

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	61 di 383

trovino a quote superiori al livello mare e comunque maggiori di alcune aree nel centro di Venezia classificate come terre asciutte e altre zone dell'entroterra; esse vengono attribuite al sistema d'acqua in relazione al loro ruolo come regolatori dell'idrodinamica lagunare senza impedire le espansioni di marea. Inoltre esse ospitano una ricca produzione organica, vegetale, batterica e una ricca avifauna;

- ghebi: canali dal tracciato tortuoso all'interno delle barene; spesso finiscono nei chiari: specchi d'acqua piovana o salmastra all'interno delle barene;
- bassifondi: superfici al di sotto del livello del mare a fianco dei canali;
- valli da pesca: caratteristiche delle lagune dell'alto Adriatico, sono aree lagunari separate dalla laguna aperta da un'arginatura che ne determina l'esclusione dai flussi e riflussi della marea; fin da tempi antichissimi sono state attrezzate per l'itticoltura e la caccia;
- isole: terre sempre emerse; le isole minori nel corso dei secoli hanno svolto funzioni diverse e articolate come sedi militari, conventuali ed ospedaliere; quelle maggiori invece sono state sedi di importanti centri urbani;
- canali: corsi d'acqua più profondi spesso delimitati dalle acque lagunari circostanti da file di pali denominati "bricole". Vengono utilizzati per la navigazione interna e sono stati approfonditi artificialmente; essi diventano via via meno profondi all'approssimarsi della conterminazione lagunare (da 10 – 8 m a 2 m). Sono le vie preferenziali per la propagazione di marea.

2.14 UNITA' DI MESTRE

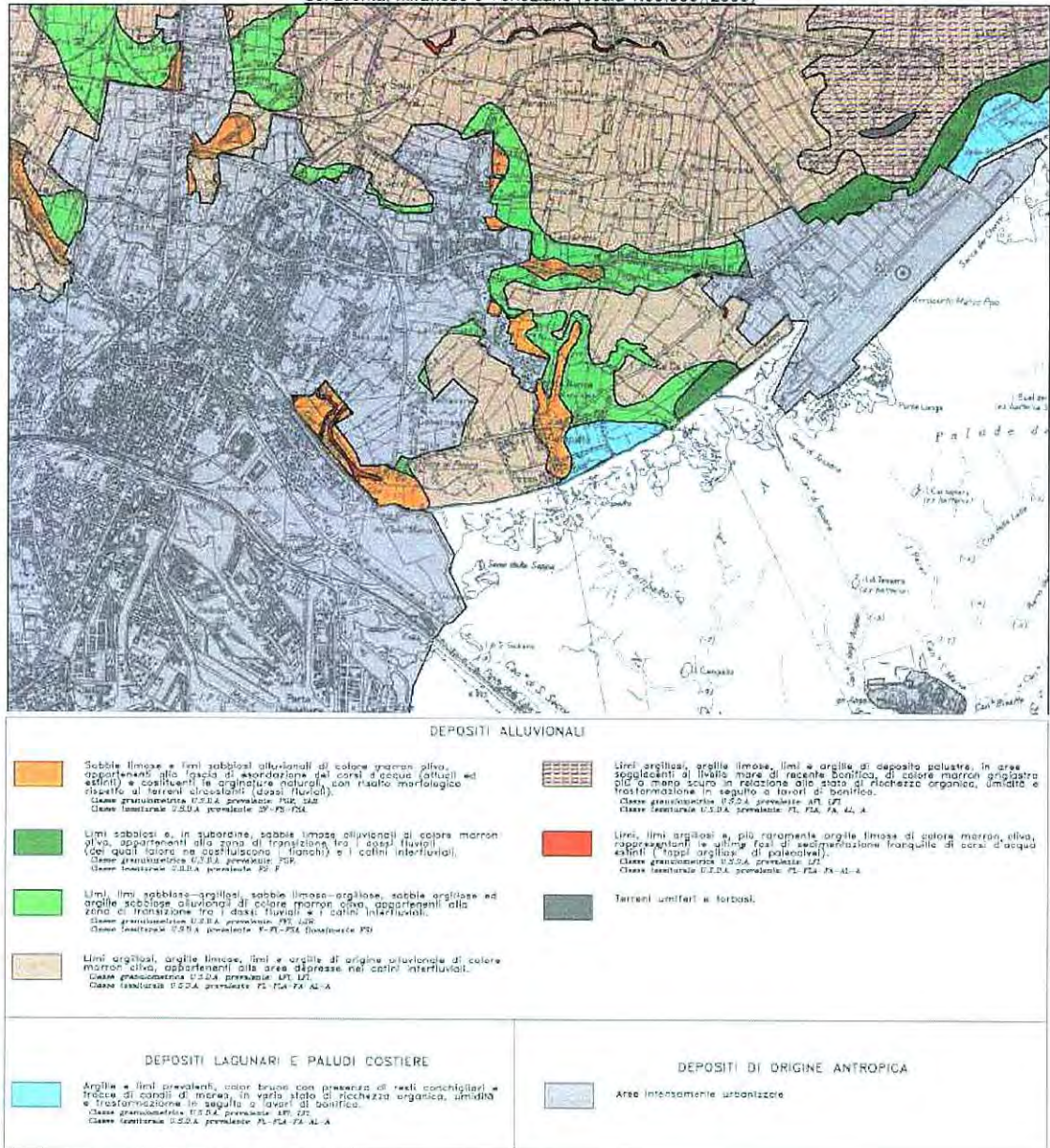
L'area in studio fa parte del sistema alluvionale del Fiume Brenta. All'interno di tale sistema vengono riconosciute diverse unità geologiche, con caratteristiche stratigrafiche e litologiche peculiari.

Il settore in oggetto è compreso nell'Unità di Mestre, databile al Pleistocene superiore.

Tale unità è formata da Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille, queste ultime contenenti percentuali variabili, ma solitamente piuttosto elevate, di limo. In superficie, le sabbie medio-fini variamente limose, rappresentative di facies di canale, sono concentrate in corrispondenza dei dossi, dove costituiscono corpi lentiformi scarsamente interconnessi che giungono a spessori massimi di 2-4 m. In profondità, i corpi di canale possono essere amalgamati tra loro e produrre sequenze sabbiose spesse fino a 10-20 m.

L'unità di Mestre, in superficie, è caratterizzata prevalentemente da sedimenti limosi, nella parte centrale, ed in subordine da depositi di origine antropica, in corrispondenza dell'abitato di Mestre e dell'area aeroportuale.

Figura 8 – Stralcio della Carta dei Sistemi Litologici – Studio Geoambientale del Territorio Provinciale di Venezia – parte centrale, Riviera del Brenta, Miranese e Veneziano (scala 1:50.000)(2003)



2.15 CARTA GEOLOGICA DI INQUADRAMENTO E CARTA GEOLITOLOGICA

Dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Figura 6a) e dalla Carta Geologica della Provincia di Venezia 1:100.000 (Figura 6b), l'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di un'unica Unità Geologica, databile al Pleistocene superiore. L'Unità di Mestre (MES), già citata nei paragrafi precedenti, è litologicamente piuttosto disomogenea, con la presenza di limi, sabbie e argille.

Figura 6a – Stralcio della Carta Geologica d'Italia – Foglio 51, Venezia (scala 1:100.000)

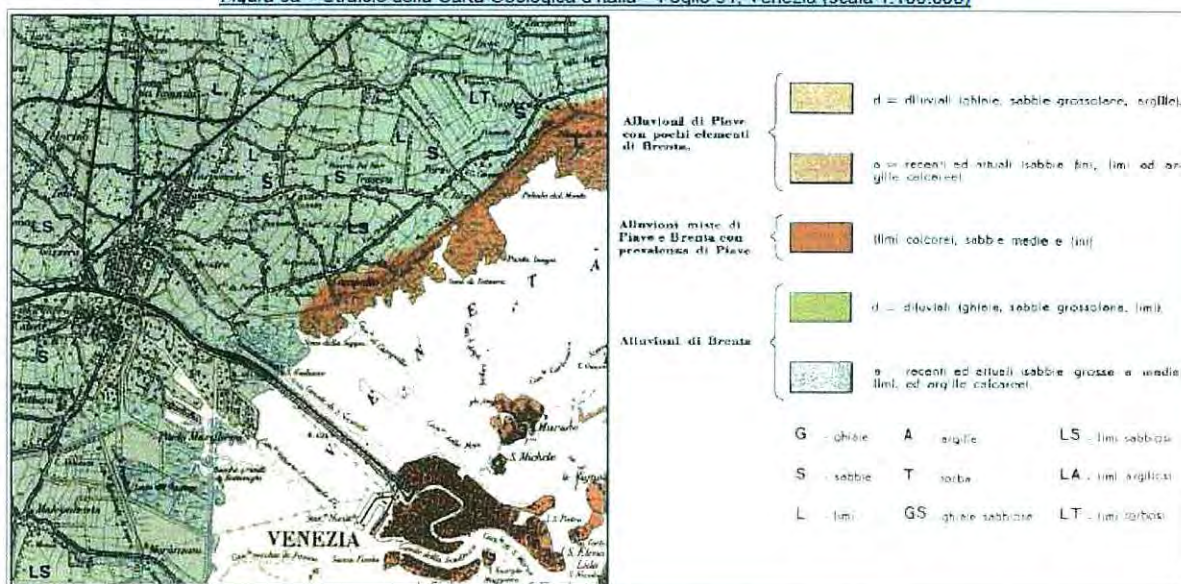
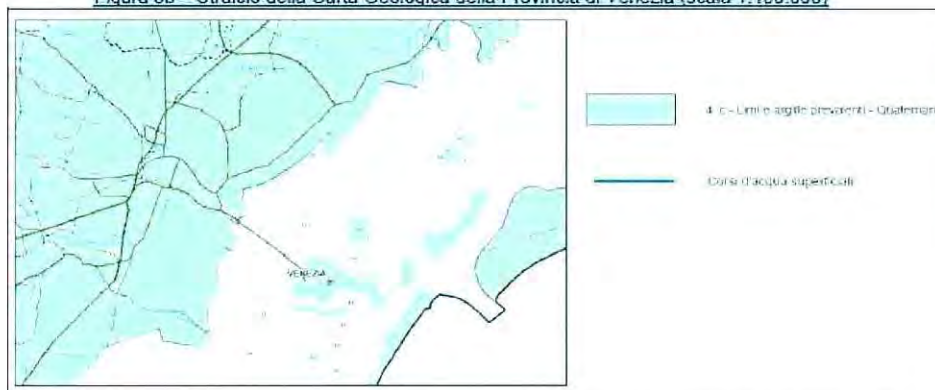


Figura 6b – Stralcio della Carta Geologica della Provincia di Venezia (scala 1:100.000)



2.16 IDROGRAFIA

Il territorio in studio è attraversato da una fitta rete di corsi d'acqua naturali ed artificiali tutti scolanti nel corpo idrico di maggiore entità dell'area: la laguna di Venezia. I corsi d'acqua hanno avuto nel tempo varie funzioni, quali vie di comunicazione, fonti di vita per l'uomo.

I corsi d'acqua principali di origine naturale sono i fiumi Brenta, Sile, Dese, Zero, Musonello-Marzenego, Musone Vecchio e Naviglio Brenta. Di fatto però anche il corso di questi fiumi è strettamente dipendente da fattori antropici.

La rete idrografica minore è molto fitta ed estesa; essa è legata essenzialmente alla bonifica, che presuppone tutta una serie di canali (di vario ordine e dimensione) per lo scolo, naturale e artificiale delle acque e per l'irrigazione.

Alcuni di questi corsi d'acqua sono stati costruiti ex novo dall'uomo per risolvere problemi di natura idraulica: è il caso del Taglio di Mirano, che è stato costruito per risolvere il problema delle piene del Musone, mentre il Taglio Novissimo quelle del Brenta; così anche una serie di canali scolanti i campi a cavino, adiacenti alle strade orientate in senso W-E del graticolato romano.

In genere i canali artificiali hanno un andamento rettilineo e non sono direttamente correlabili con l'andamento topografico. I canali con andamento tortuoso che seguono di più le pendenze sono in genere impostati su letti naturali.

2.17 FALDA FREATICA

Come in tutti i territori posti a valle delle risorgive, la falda freatica ha superficie posta a debole profondità compresa tra 1 m (e anche meno) a 4 m (Figura 9a); in alcune limitate zone è anche più profonda e spesso si trova in relazione con le acque superficiali.

Queste indicazioni derivano dalla carta della "Soggiacenza della falda" (Figura 9b) nell'ambito della redazione dello studio sulla "Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi" dove viene pure visualizzata la distribuzione delle classi di profondità.

Essa è alloggiata in orizzonti sabbiosi o limosi nell'immediato sottosuolo ed è caratterizzata da oscillazioni stagionali contenute (dell'ordine di 1 - 2 m). La superficie freatica è libera (in equilibrio con la pressione atmosferica) in corrispondenza delle zone più permeabili (dossi sabbiosi principali e zone sabbiose litorali);

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	65 di 383

nella restante parte del territorio essa presenta una più o meno accentuata pressione e, quindi, risalienza, soprattutto dove la litologia di superficie è prevalentemente argillosa.

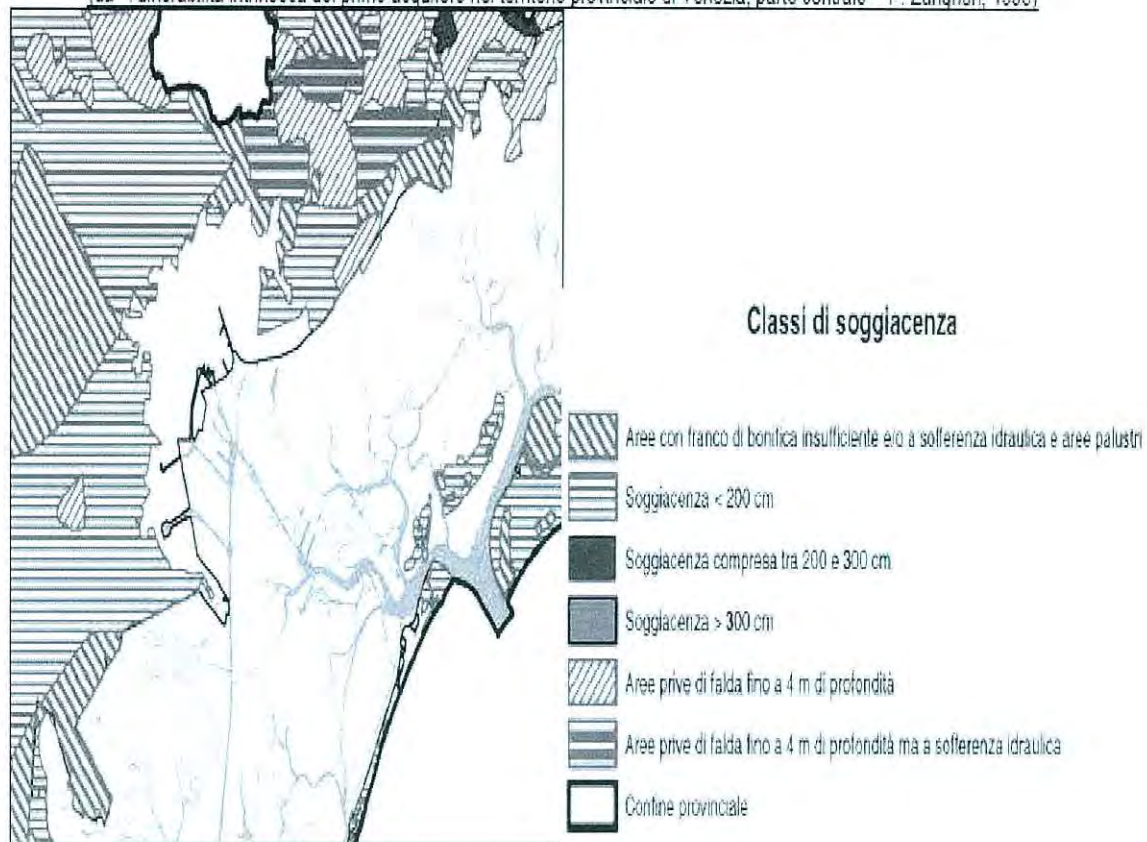
Nelle zone di bonifica (parte orientale dei territori di Marcon, Quarto d'Altino, Campagna Lupia e Camponogara) la falda, come la rete idrografica superficiale, può essere strettamente dipendente da fattori antropici, legati cioè al funzionamento delle idrovore (trattasi di aree a scolo meccanico e non naturale).

Il rischio di inquinamento della falda superficiale è generalmente molto elevato in tutto il territorio provinciale, in quanto in molte aree lo strato non-saturo è assente o di spessore di pochissimi metri (alla base del suolo è spesso presente la falda freatica). Si tratta di un rischio che non comporta, normalmente, conseguenze per l'approvvigionamento idropotabile, ma che va comunque tenuto debitamente presente per le conseguenze che può avere sull'ambiente (inquinamento del suolo, inquinamento della rete idrica superficiale interconnessa con la falda) e su alcune attività produttive (agricoltura in primis). In particolare le acque della prima falda, se inquinate ed utilizzate come acque di irrigazione (direttamente o perché drenate dalla rete idrica superficiale), possono immettere nella catena alimentare sostanze dannose per la salute; la situazione è più pericolosa, naturalmente, nelle varie parti di territorio dove vi sono colture orticole.

Gli interventi antropici sul territorio si interfacciano spesso con la falda freatica, per cui è necessario salvaguardarne l'assetto idrogeologico e idrochimico, specialmente in quest'area che appartiene quasi interamente al bacino scolante in laguna.

Un'altra problematica connessa con la presenza della falda a profondità molto modeste è il maggior impegno tecnico/economico nella realizzazione delle opere o parti di opere interrato (scantinati, sottopassi, gallerie, ecc.), per le quali è necessario prevedere sistemi di drenaggio (well point) ed impermeabilizzazioni. In certi casi la situazione risulta proibitiva anche perché tali costruzioni potrebbero indurre sostanziali modificazioni dell'assetto idrodinamico della falda, con conseguenze da verificare caso per caso.

Figura 9b – Soggiacenza della falda freatica
(da "Vulnerabilità intrinseca del primo acquifero nel territorio provinciale di Venezia, parte centrale" - P. Zangheri, 1999)



2.18 FALDE PROFONDE

Le falde profonde, in pressione e/o artesiane, sono variamente distribuite nel territorio provinciale. Esse sono state censite e caratterizzate tramite la "Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia" (DAL PRÀ et al., Provincia di Venezia, 2000), cui si rimanda per una trattazione completa dell'argomento. Con forte schematizzazione si può indicare l'esistenza di numerose falde confinate sovrapposte nei primi 500-600 metri di profondità che, in prima approssimazione, diminuiscono in spessore, granulometria, potenzialità, qualità delle acque e numero procedendo da Nord Ovest a Sud Est.

Le falde sono alloggiate in acquiferi ghiaiosi e sabbiosi separati tra loro da orizzonti argilloso limosi impermeabili. L'alimentazione di queste falde confinate si origina in aree a monte, poste al di fuori del confine provinciale (province di Padova e Treviso).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	68 di 383

Nelle aree idrogeologicamente più a monte (comuni di Scorzé, Noale, Martellago) esistono falde in ghiaia ad elevata produttività, mentre nel rimanente territorio le falde sono alloggiate prevalentemente in acquiferi sabbiosi. Va segnalata la modesta velocità di movimento delle falde confinate, che può essere stimata di qualche centimetro al giorno, ma che può raggiungere anche alcuni metri al giorno in caso di falde in cui si localizzino forti emungimenti.

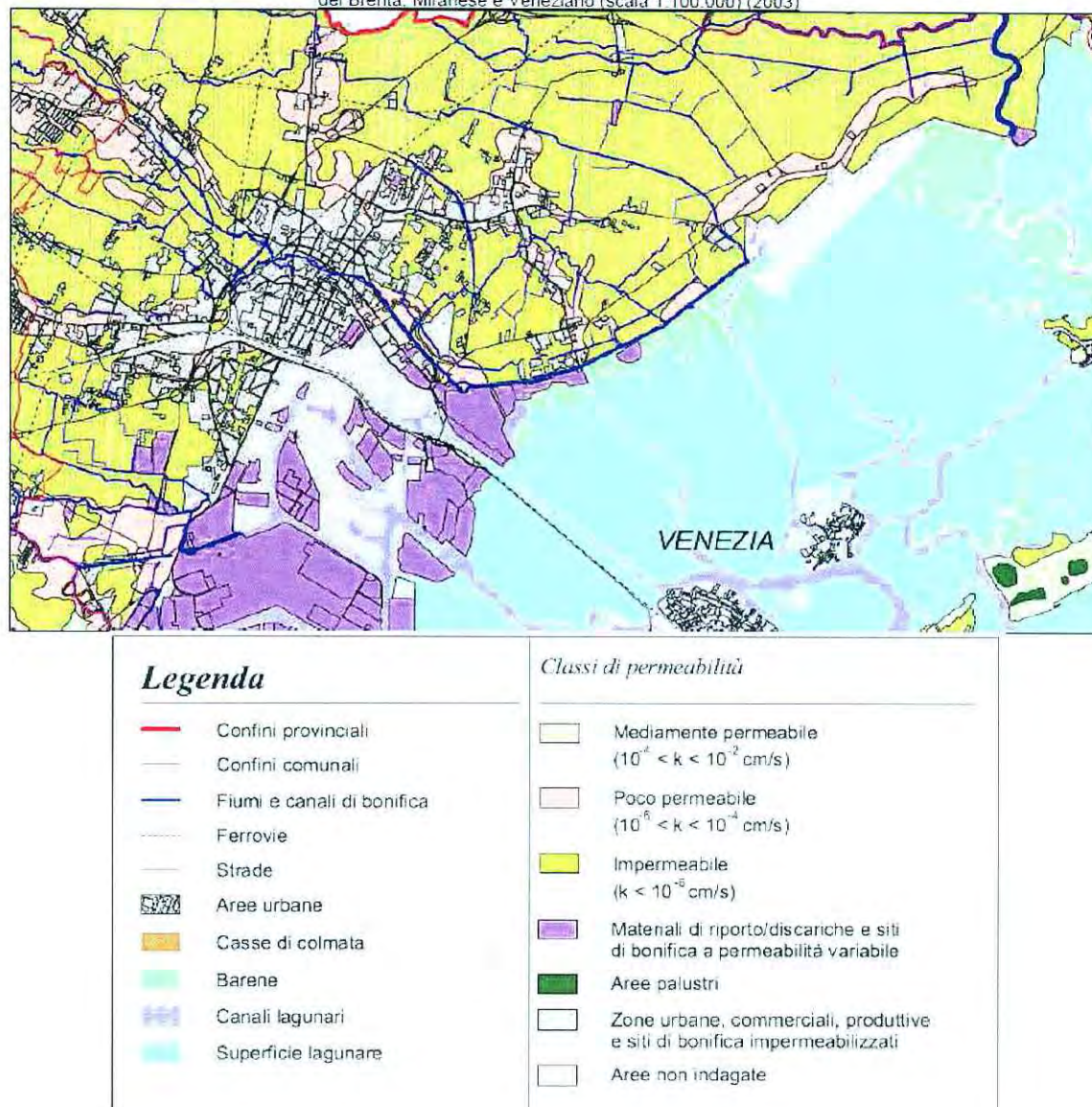
2.19 PERMEABILITA'

Le caratteristiche di permeabilità dei terreni di superficie dipende, oltre che dai fenomeni deposizionali, dalla rilevante presenza di sedimenti limosi.

I valori di permeabilità sono generalmente medio-bassi e la disposizione dei sedimenti è notevolmente influenzata dalla presenza di depositi di origine antropica (Figura 10).

L'area in studio è interessata anche da zone intensamente urbanizzate ove le permeabilità originali dei terreni sono in vaste parti del territorio praticamente annullate. Le zone urbane, commerciali e produttive, sono state di fatto rese in buona parte impermeabili dalla cementificazione.

Figura 10 – Stralcio della Carta di Permeabilità dei Suoli – Studio Geoambientale del Territorio Provinciale di Venezia – parte centrale, Riviera del Brenta, Miranese e Veneziano (scala 1:100.000) (2003)



2.20 PROFILO GEOLITOLOGICO

Il tracciato in progetto è interessato nella sola parte iniziale (imbocco lato Mestre), e per un brevissimo tratto dai riporti di origine antropica.

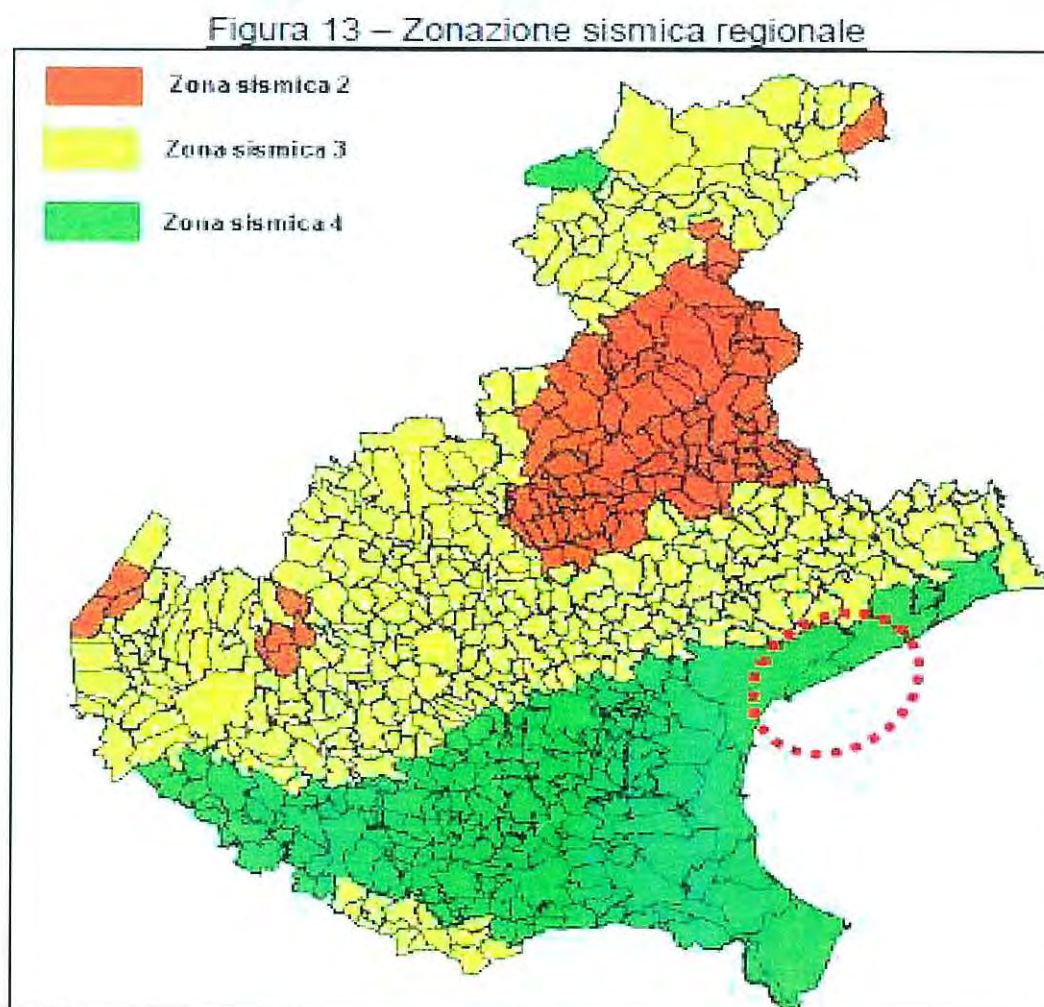
Nei tratti più superficiali della galleria, dall'imbocco alla Progr. Km 1+900 circa, il tracciato è interessato da sedimenti prevalentemente sabbiosi, caratterizzati da consistenza medio bassa e sede di circolazione idrica.

Nel tratto tra le Progr. Km 1+900 e Km 3+300, la galleria attraversa prevalentemente sedimenti argillosi e limo argillosi, caratterizzati generalmente da consistenza medio alta e scarsa permeabilità.

Nel restante tratto invece, dalla Progr. Km 3+300 a fine progetto, si ha la presenza sia di sedimenti prevalentemente sabbiosi che prevalentemente argillosi. Il cavo della galleria, infatti, raramente attraversa un unico livello deposizionale, ed è generalmente interessata da sedimenti a diversa consistenza.

2.21 SISMICITA'

L'area oggetto del presente lavoro interessa esclusivamente il territorio comunale di Venezia che, in base alla riclassificazione sismica del territorio operata con la citata Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.03, viene inserito in Zona Sismica 4.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	71 di 383

2.22 PERICOLOSITA' SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido, con superficie topografica orizzontale. L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, in base alle norme adottate dal progettista, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

2.23 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

Il tracciato di progetto si sviluppa in corrispondenza e nelle immediate vicinanze dell'abitato di Mestre. L'area è inserita nella fascia costiera della Pianura Veneta ed è caratterizzata dalla presenza di una potente coltre di depositi plio-quadernari appartenenti al sistema alluvionale del Fiume Brenta (Figura 2).

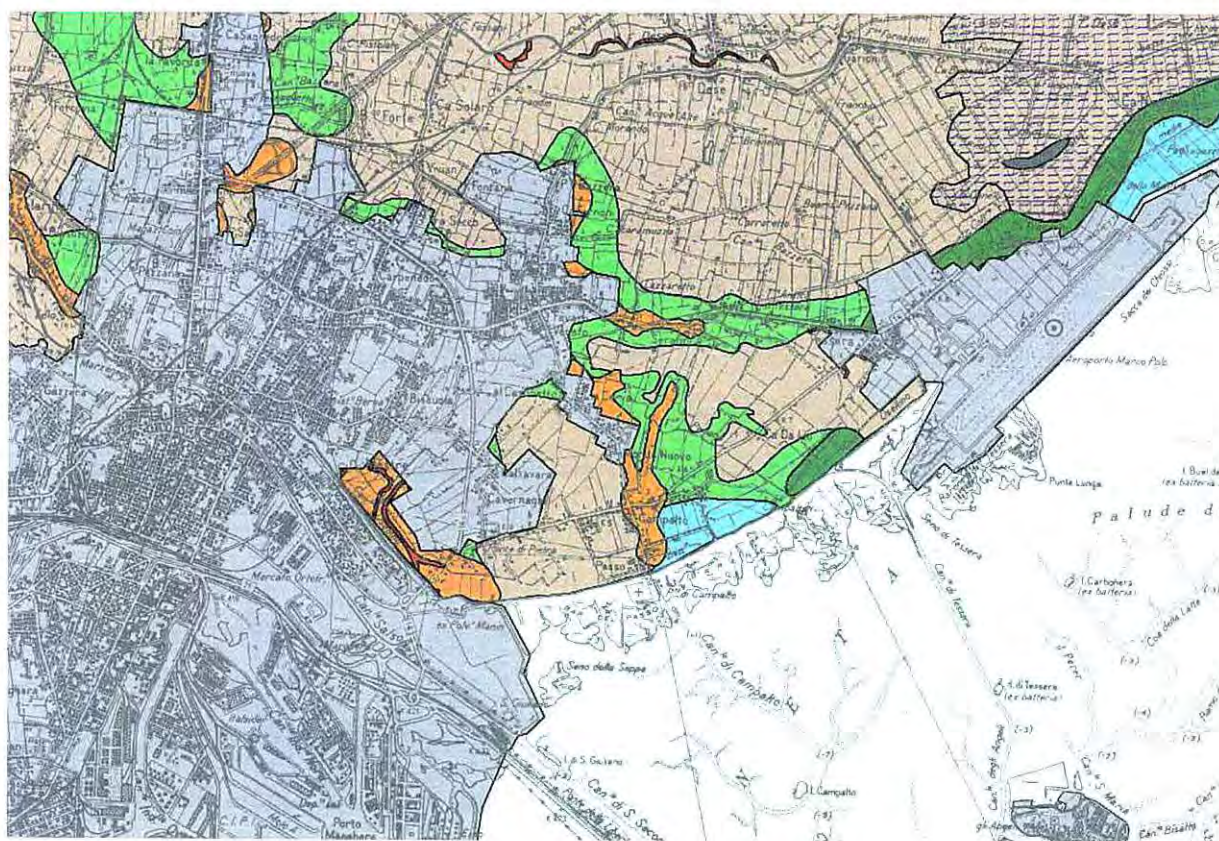
All'interno di tale sistema vengono riconosciute diverse unità geologiche, con caratteristiche stratigrafiche e litologiche peculiari. Il settore in oggetto è compreso nell'Unità di Mestre, databile al Pleistocene superiore. Tale unità è formata da Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da sabbie, limi e argille, queste ultime contenenti percentuali variabili, ma solitamente piuttosto elevate, di limo. In superficie, le sabbie medio-fini variamente limose, rappresentative di facies di canale, costituiscono corpi lentiformi scarsamente interconnessi che giungono a spessori massimi di 2-4 m. In profondità, i corpi di canale possono essere amalgamati tra loro e produrre sequenze sabbiose spesse fino a 10-20 m.

Gli abbondanti depositi limosi e argilloso-limosi di esondazione contengono comuni lenti di torba e orizzonti variamente organici formatisi in ambiente palustre, spessi al massimo pochi decimetri ma lateralmente continui fino a qualche chilometro.

L'area in studio, in superficie, è caratterizzata prevalentemente da sedimenti limosi, nella parte centrale, ed in subordine da depositi di origine antropica, in corrispondenza dell'abitato di Mestre e dell'area aeroportuale.

La falda freatica ha superficie posta a debole profondità, compresa tra 1 m (e anche meno) a 4 m; in alcune limitate zone è anche più profonda e spesso si trova in relazione con le acque superficiali. Essa è alloggiata negli orizzonti sabbiosi o limosi nell'immediato sottosuolo ed è caratterizzata da oscillazioni stagionali contenute (dell'ordine di 1 - 2 m).

La presenza della falda a profondità molto modeste comporta un maggior impegno tecnico/economico nella realizzazione delle opere interrato, per le quali è necessario prevedere sistemi di drenaggio ed impermeabilizzazioni.



DEPOSITI ALLUVIONALI	
 Sabbie limose e limi sabbiosi alluvionali di colore marron olivo, appartenenti alla fascia di esondazione dei corsi d'acqua (attuali ed estinti) e costituenti le arginature naturali, con risalto morfologico rispetto ai terreni circostanti (dossi fluviali). <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: PGR, SAB.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: SF-PS-FSA.</i>	 Limi argillosi, argille limose, limi e argille di deposito palustre, in aree soggettive al livello mare di recente bonifica, di colore marron grigiastro più o meno scuro in relazione allo stato di ricchezza organica, umidità e trasformazione in seguito a lavori di bonifica. <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: APT, LPT.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: FL, FLA, FA, AL, A.</i>
 Limi sabbiosi e, in subordine, sabbie limose alluvionali di colore marron olivo, appartenenti alla zona di transizione tra i dossi fluviali (dei quali talora ne costituiscono i fianchi) e i catini interfluviali. <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: PGR.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: PS-F.</i>	 Limi, limi argillosi e, più raramente argille limose di colore marron olivo, rappresentanti le ultime fasi di sedimentazione tranquilla di corsi d'acqua estinti (tappi argillosi di paleovalle). <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: APT, LPT.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: FL-FLA-FA-AL-A.</i>
 Limi, limi sabbioso-argillosi, sabbie limose-argillose, sabbie argillose ed argille sabbiose alluvionali di colore marron olivo, appartenenti alla zona di transizione tra i dossi fluviali e i catini interfluviali. <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: PTL, UGR.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: P-PL-PSA (localmente PS).</i>	 Terreni umiferi e torbosi.
 Limi argillosi, argille limose, limi e argille di origine alluvionale di colore marron olivo, appartenenti alle aree depresse nei catini interfluviali. <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: APT, LPT.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: FL-FLA-FA-AL-A.</i>	
DEPOSITI LAGUNARI E PALUDI COSTIERE	
 Argille e limi prevalenti, color bruno con presenza di resti conchigliari e tracce di canali di marea, in vario stato di ricchezza organica, umidità e trasformazione in seguito a lavori di bonifica. <i>Classe granulometrica U.S.D.A. prevalente: APT, LPT.</i> <i>Classe tessiturale U.S.D.A. prevalente: FL-FLA-FA-AL-A.</i>	
DEPOSITI DI ORIGINE ANTROPICA	
 Aree intensamente urbanizzate	

Figura 2 – Stralcio della Carta dei Sistemi Litologici – Studio Geoambientale del Territorio Provinciale di Venezia – parte centrale, Riviera del Brenta, Miranese e Veneziano (scala 1:50.000) (2003)

Nel corso della progettazione preliminare, per consentire l'identificazione e la caratterizzazione dei terreni lungo il tracciato, sono state condotte tra il 2009 ed 2010 due campagne d'indagine, con esecuzione di sondaggi, prove penetrometriche e prove cross-hole, ed eseguite prove di laboratorio su campioni indisturbati e rimaneggiati.

In particolare, nel presente studio si fa riferimento alle indagini sui tratti "esterni" del tracciato ubicate nelle immediate vicinanze della stazione di Mestre e nell'area prossima alla zona Aeroporto Marco Polo (Figure 3, 4).

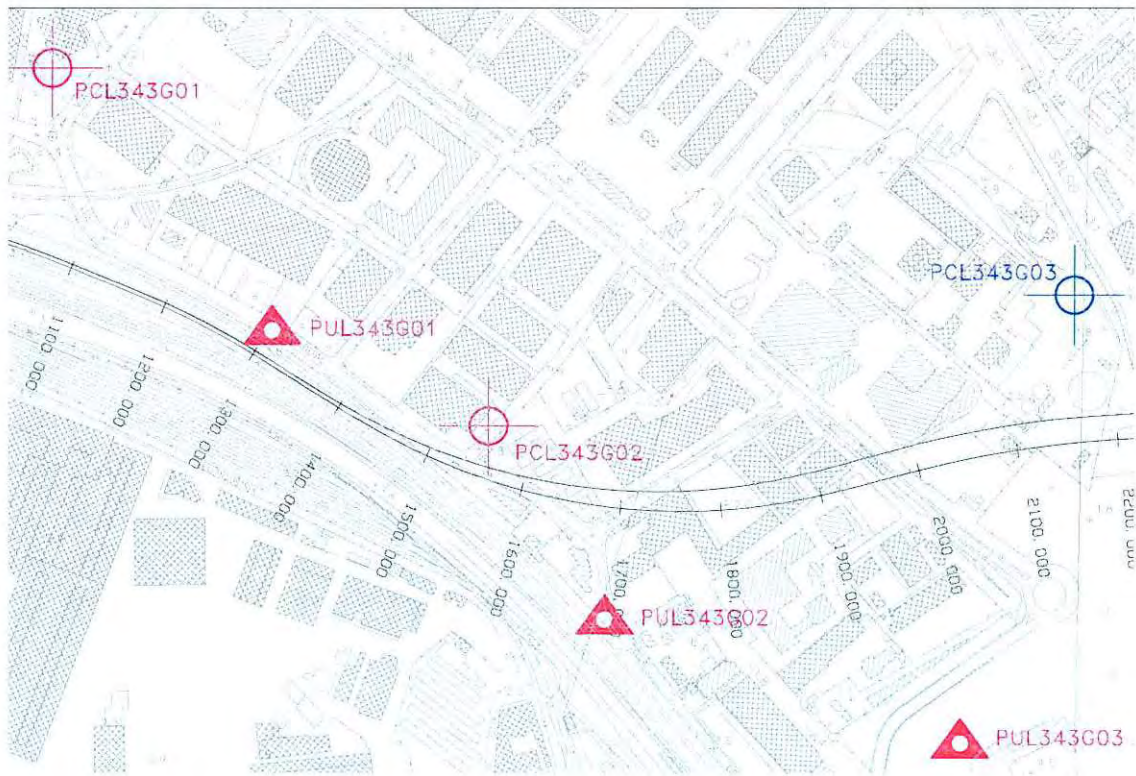


Figura 3: Ubicazione indagini lato Mestre

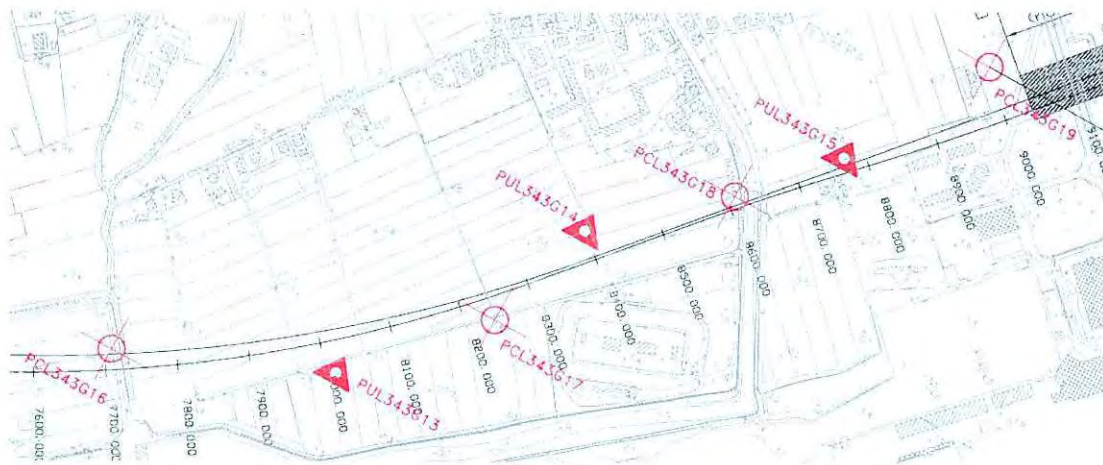


Figura 4: Ubicazione indagini lato Aeroporto Marco Polo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	75 di 383



Il quadro stratigrafico che si ottiene analizzando i risultati delle diverse campagne d'indagine evidenzia la presenza di alternanze di strati di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi.

Nell'ambito della progettazione preliminare è stata effettuata una caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni interessati dalle opere, utilizzando i risultati delle prove in sito (CPT ed SPT) e delle prove di laboratorio alle profondità di interesse, oltreché le informazioni desumibili dalla letteratura scientifica.

L'elaborazione dei dati disponibili ha permesso di produrre una schematizzazione stratigrafica e geotecnica del tutto analoga per i terreni lato Mestre e lato Aeroporto-Marco Polo. In particolare, utilizzando le correlazioni di Robertson e Campanella (1983) (figura 5) in base ai risultati delle prove CPT, si individuano due litotipi principali:

- **sabbie limose:** da 0 a 9 metri di profondità da p.c.
- **limi sabbiosi:** da 9 metri fino alle massime profondità investigate (30m)

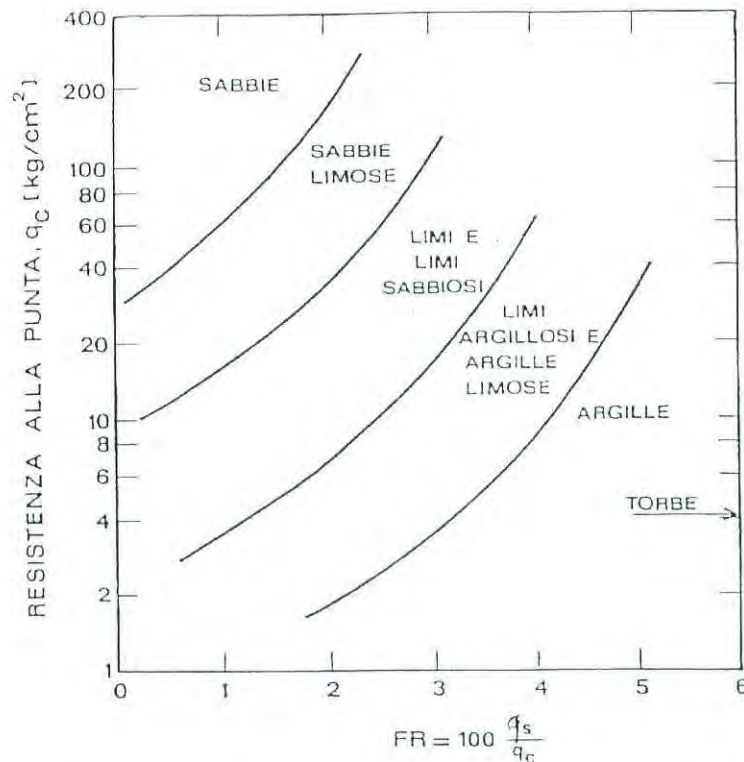


Figura 5: Identificazione dei terreni in base ai risultati di prove penetrometriche statiche (punta elettrica) Robertson e Campanella (1983)

Per quanto riguarda i parametri geotecnici dei terreni, si sono utilizzate le correlazioni con i risultati delle prove in sito, tenendo conto delle prove di laboratorio, ove disponibili, e dei valori tipici di letteratura.

In particolare, per quanto riguarda le proprietà elastiche dei terreni, dai risultati delle prove penetrometriche dinamiche SPT si è ricavata una stima approssimata del modulo di Young E' per lo strato più superficiale di sabbia limosa attraverso la correlazione proposta da Webb (1970):

$$E(\text{MPa}) = 0.316 * N_{SPT} + 1.58$$

Per lo strato limoso sottostante, dai risultati delle prove penetrometriche statiche CPT si è stimato il modulo edometrico attraverso la correlazione di Mitchell e Gardner (1975):

$$E_{ed} = \alpha * q_c$$

Con $3 < \alpha < 6$ per $q_c > 2$ MPa.

Per quanto riguarda i parametri di resistenza, data l'esiguità delle prove di laboratorio, si propone una stima cautelativa sulla base dei valori tipici di letteratura, approssimando per difetto i valori desumibili dalle correlazioni con le prove in sito.

Nella tabella 1 sono riassunte le proprietà geotecniche dei terreni e lo schema stratigrafico adottato nel progetto preliminare delle opere in esame (la profondità z_L si riferisce alla distanza tra il piano campagna e il letto dello strato considerato):

Tabella 1

Strato	Profondità	γ	E	c'	φ
	z_L	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[°]
Sabbie limose	9	19	8000	0	30
Limi sabbiosi	30	19	10000	0	26

I rilievi piezometrici confermano la presenza di falda freatica a debole profondità (compresa tra meno di 1 metro a 4 metri da piano campagna). Ai fini del progetto delle opere, si assume un livello di falda massimo coincidente con il piano campagna.

2.24 DESCRIZIONE DELLE OPERE GALLERIE

2.24.1 IL TRACCIATO DI PROGETTO

Il tracciato della tratta si sviluppa per circa 9 Km dalla stazione di Mestre (progr. Km 0+00) fino alla prevista fermata a ridosso dell'Aeroporto Marco Polo (progr. Km 9+039). E' compreso interamente nel comune di Venezia, nell'area di Mestre e attraversa in sotterraneo, parallelamente alla linea di costa, le campagne pianeggianti del margine lagunare a circa un chilometro dal mare.

Tranne il primo tratto all'uscita da Mestre, il tracciato si snoda all'interno di un corridoio scarsamente edificato lambendo, senza interferire, le aree più densamente abitate di Campalto e Villaggio Laguna.

Il territorio attraversato è pianeggiante e posto qualche metro sopra il livello del mare. Ne consegue l'andamento a "corda molle" del profilo altimetrico della linea che presenta un minimo a circa 34 metri di profondità a metà del tracciato.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	78 di 383

E' presente un solo tratto allo scoperto, lungo circa 1 Km posto all'imbocco lato Mestre, di cui 500 m sono in trincea, mentre lato aeroporto la galleria artificiale sbocca direttamente del camerone della fermata.

Le gallerie artificiali complessivamente lunghe 1.5Km sono trattate in altre relazioni.

Oltre le gallerie artificiali il tracciato dei due binari si sdoppia in due gallerie naturali di 6.5km, oggetto delle presente relazione.

2.24.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN SOTTERRANEO

2.24.2.1 Configurazione e sviluppo delle opere in sotterraneo

La scelta di due canne separate scaturisce da ragioni di sicurezza durante l'esercizio ferroviario e da vantaggi costruttivi.

Data la lunghezza della linea in sotterraneo, di circa 8000m, compresi i tratti in artificiale degli imbocchi, la scelta di separare i due binari in due gallerie distinte garantisce, in caso di incidente e di incendio in una galleria, il ricovero dei passeggeri nell'altra, evitando la realizzazione ogni 1000m di uscite di sicurezza. Il trasferimento dei passeggeri nella galleria non interessata dall'incendio è assicurato dalla presenza lungo linea dei by-pass di collegamento compartimentali, attraverso porte tagliafuoco, e dalla presenza di una ampia banchina di larghezza 170cm, che si restringe solo localmente, ogni 25m, in corrispondenza delle nicchie tecnologiche ed antincendio, garantendo comunque una larghezza minima di 120cm.

Lo sdoppiamento delle gallerie introduce inoltre dei vantaggi realizzativi; il diametro di scavo di una singola canna, pari a 9.4m, permette l'utilizzo di frese a pressione del fronte di largo impiego che hanno dimostrato eccellenti risultati sia di produzione che di sicurezza in, ormai, numerosissime realizzazioni. Una sola galleria a doppio binario richiederebbe una macchina a pressione del fronte con diametro di notevoli dimensioni di difficile disponibilità, e che comporterebbe rischi e cedimenti maggiori, viste le scarse coperture e le caratteristiche geotecniche dei terreni.

Rispetto all'intera tratta in sotterraneo, le gallerie naturali si sviluppano da progr. Km 1+571 a progr. Km 8+091, per complessivi 6520 metri. In corrispondenza di tali progressive i binari raggiungono simultaneamente l'interasse minimo (12m) e la profondità minima (12m rispetto al piano ferro, 5 metri rispetto alla calotta) che permette la biforcazione delle gallerie artificiali in due gallerie naturali distinte.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	79 di 383

Oltre dette progressive i binari si allontanano ulteriormente fino a raggiungere un interasse costante tra le gallerie di 25m e si approfondiscono rapidamente nei primi metri, per poi proseguire con leggera pendenza fino al punto di minimo posto a circa 34m di profondità. Pertanto le coperture variano da 5 a 27m.

2.24.2.2 Sezioni tipo di intradosso

La sezione di intradosso progettato, è in accordo alla sezioni tipo del manuale di progettazione RFI/ ITALFERR, per semplice binario, scavo meccanizzato, Gabariti C, P.M.O. 5, e velocità di progetto $V < 200$ km/h, con piccole modifiche per renderla compatibile con le traverse da 2.6m e l'eventuale elettrificazione a 25kv.

Le modifiche consistono nella diminuzione del disassamento dell'asse binario rispetto all'asse galleria da 40cm a 35cm e nella riduzione della distanza tra p.f. e centro della gallia da 2.60m a 2.55m.

La sezione tipo di scavo per le gallerie di linea è circolare. Il diametro interno di 8.2m permette il transito di una sagoma di tipo C, P.M.O.5 con ampi margini di sicurezza. Il diametro di 8.2m è la misura minima per il rispetto di tutti i franchi elettrici e di armamento e fornisce un'area libera di circa 45mq, che assicura un adeguato livello di comfort per la velocità di progetto. La banchina è normalmente di 170cm e si riduce a 120cm, solo in corrispondenza delle nicchie per alloggiamenti tecnologici. Le banchine sono ricavate sul lato più vicino all'altra canna in modo da essere collegate direttamente attraverso i by-pass e sono dotate di corrimano .

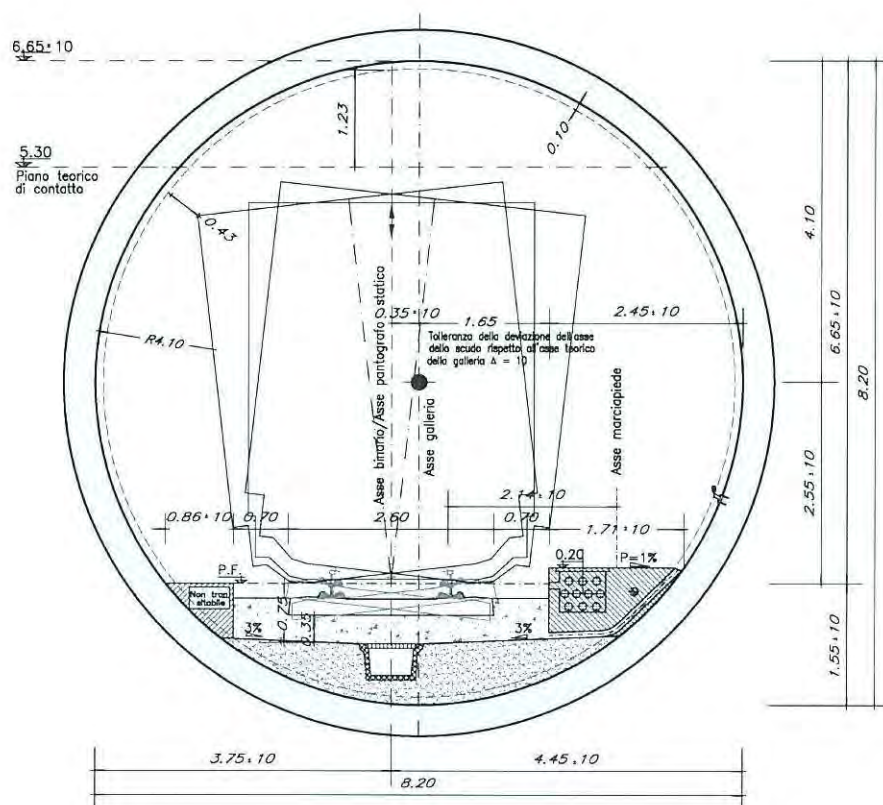


Fig. 8.1 – Sezione tipo di intradosso

In definitiva la sezione tipo scelta (Fig. 8.1), di diametro interno di 8.2m soddisfa i seguenti requisiti:

- transito di un Gabarit tipo C, P.M.O. 5;
- area libera di 45mq;
- piano teorico di contatto della T.E. a 5.30m dal piano ferro con franco libero dalla calotta di 123cm;
- uso di traverse da 260cm
- distanza fissa delle traverse dalla banchina di 70cm;
- piano banchina posto a +20cm dal piano ferro
- larghezza corrente di banchina di 170 ± 10 cm e di 120cm in corrispondenza delle nicchie tecnologiche poste ogni 125/250m ;
- armamento su ballast di spessore 35cm;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	81 di 383

2.24.2.3 Nicchie

Trattandosi di gallerie a doppia canna non sono previste nicchie di ricovero personale; le opere di manutenzione vengono svolte in regime di sospensione dell'esercizio sulla canna in manutenzione, con banalizzazione del traffico ferroviario sulla canna adiacente.

Saranno previste solo nicchie tecnologiche di dimensioni adeguate alle esigenze impiantistiche delle gallerie. In particolare, il DM 28/10/2005, richiede, tra i requisiti minimi, la presenza di idranti antincendio ogni 125 m, che potranno essere alloggiati all'interno delle nicchie realizzate con strutture prefabbricate in aggetto rispetto al rivestimento definitivo prefabbricato per evitarne la parziale demolizione .

2.24.2.4 By-pass trasversali

Sono previsti collegamenti trasversali (by-pass), ad interasse di 500 m aventi funzione di A.S.P. (Area di sosta provvisoria). La configurazione geometrica ad H (ovvero un collegamento con due gallerie distanti 20m + un cunicolo longitudinale), conferisce all'elemento le caratteristiche di "luogo sicuro", così come previsto dal DM 28/10/2005, con superficie in pianta pari a 100 m² (requisito integrativo). (Fig. 8.1)

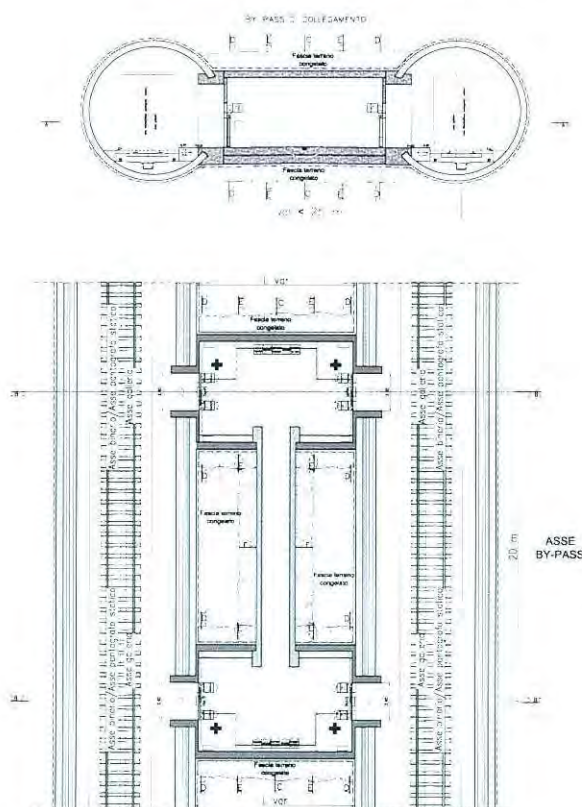


Figura 8.1 – Sezione e pianta dei cunicoli di by-pass nella galleria S.Michele.

Per limitare l’impatto sul rivestimento definitivo della galleria i vani di accesso dalla galleria hanno larghezza di 2.4m.

2.24.2.5 Pozzi

In corrispondenza del punto di minimo del tracciato, si prevede la realizzazione di un pozzo di aggettamento ubicato alla pk 5+297. Il pozzo (Fig. 8.2) è profondo circa 39m ed ha diametro interno finito di 3.4m. Il volume di accumulo è ricavato sul fondo del pozzo che è posto a profondità maggiore delle canalette di raccolta. Le acque destinate alla vasca sono quelle di eventuale infiltrazione per difetti costruttivi del rivestimento e le acque di piattaforma di galleria. Le acque piovane di trincea sono invece intercettate prima di essere convogliate in galleria. Il collegamento delle canalette alla vasca è realizzato con tubazione a spinta. Le vasche saranno attrezzate con pompe sommerse munite di galleggianti di ennesco automatico che sollevano l’acqua in superficie dove è collocata la vasca di lagunaggio.

I pozzi di separazione fumi sono invece realizzati all'interno delle gallerie artificiali di imbocco e sono trattati in altre relazioni.

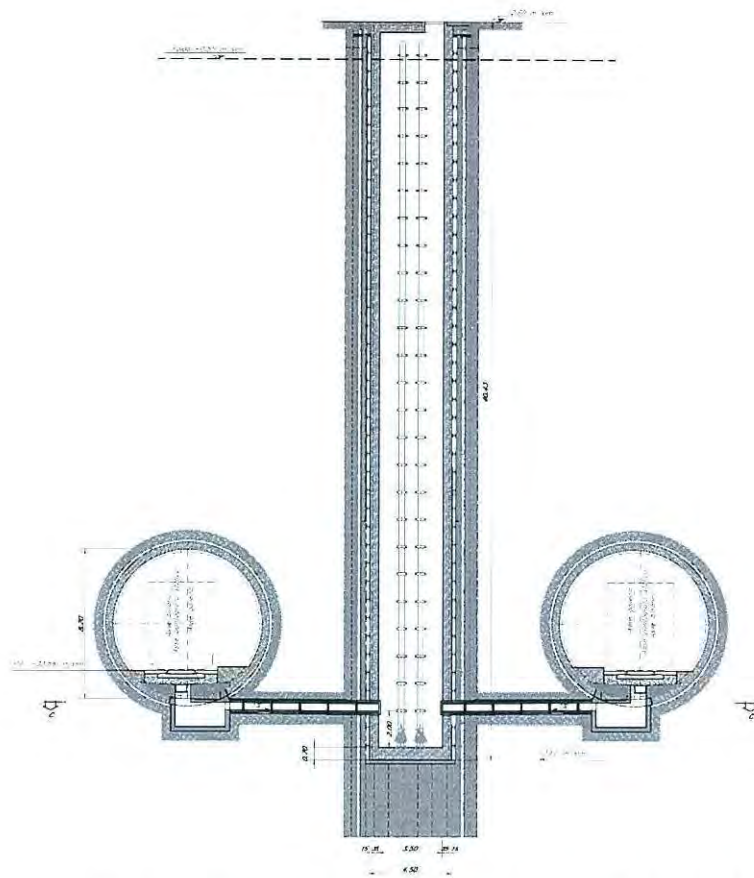


Fig. 8.2 – Sezione longitudinale del pozzo di aggotamento

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	84 di 383

2.24.3 GALLERIA ARTIFICIALI E TRINCEE

Le opere in progetto sono costituite da gallerie artificiali a doppio binario e dalla relativa trincea di approccio lato Mestre.

Le gallerie artificiali saranno realizzate con scavo tra diaframmi in c.a. e rifodera interna in c.a. solidarizzata con i solettoni di fondo e di copertura. La metodologia esecutiva ("top down") prevede le seguenti fasi:

- 1) pre-scavo e preparazione del piano di lavoro;
- 2) esecuzione delle paratie;
- 3) esecuzione del tappo di fondo (ove necessario);
- 4) realizzazione dei cordoli e del solettone di copertura (con relativa impermeabilizzazione);
- 5) ritombamento;
- 6) scavo con eventuali puntelli provvisori/definitivi;
- 7) esecuzione del solettone di fondo con relativa impermeabilizzazione;
- 8) esecuzione della rifodera interna con relativa impermeabilizzazione;
- 9) esecuzione della sovrastruttura ferroviaria, delle banchine e delle finitura, comprese le canalette idrauliche e le predisposizioni per le tecnologie.

Nei tratti di linea dove l'interasse tra binari è superiore a 8.40 metri, si prevede di inserire un setto centrale (discontinuo), realizzato con pannelli di paratia, al fine di limitare le sollecitazioni sulla soletta di copertura.

Nei tratti dove il piano del ferro si colloca a profondità da piano campagna superiore a 12.30 metri si rende necessario inserire un livello di contrasto intermedio, realizzato con puntoni in c.a., per limitare le sollecitazioni sulle paratie.

Dal punto di vista costruttivo la trincea di approccio alla galleria artificiale lato Mestre prevede, analogamente, lo scavo tra paratie in c.a. e struttura interna in c.a. Per risolvere il problema del galleggiamento in fase di esercizio, a partire da una determinata profondità di scavo la struttura interna dovrà essere ancorata alle paratie tramite il cordolo superiore.

In prossimità dell'imbocco della galleria artificiale, inoltre, si prevede l'inserimento di un puntone metallico definitivo alla sommità delle paratie per assicurarne la stabilità sia in fase provvisoria che definitiva.

Conseguentemente, lo sviluppo longitudinale dell'opera prevede la successione delle seguenti sezioni tipologiche, variabili per altezza e larghezza interna e per la presenza o assenza di setti centrali e puntoni intermedi:

Tipologie strutturali				
Lato Mestre				
Pk iniziale	Pk finale	Tipo	Descrizione	Sviluppo (m)
0+600	0+750	TR01	Muri ad U	150
0+750	1+050	TR02	Trincea	0
1+050	1+100	TR02 bis	Trincea con puntone	50
1+100	1+473,33	GA01 a	Galleria artificiale	373,33
1+473,33	1+495	GA01 b	Galleria artificiale con puntone	21,67
1+495	1+561,57	GA01 c	Galleria artificiale con setto e puntone	66,57
Lato Aeroporto Marco Polo				
Pk iniziale	Pk finale	Tipo	Descrizione	Sviluppo (m)
8+101,57	8+212	GA02 a	Galleria artificiale con setto e puntone	110,43
8+212	8+545,8	GA02 b	Galleria artificiale con puntone	333,8
8+554,2	8+605,1			50,9
8+545,8	8+554,2	GA02 c	Galleria artificiale	8,4
8+605,1	8+750			144,9
8+750	9+040	GA02 d	Galleria artificiale con setto	290

In prossimità dell'imbocco delle gallerie naturali sono presenti i cameroni per il lancio e l'estrazione delle frese che effettueranno lo scavo delle gallerie naturali:

- Camerone lancio frese (lato Aeroporto): Pk 8+091.571 (L=10 m)
- Camerone estrazione frese (lato Mestre): Pk 1+561.571 (L=10 m)

Strutturalmente i cameroni differiscono dalle adiacenti gallerie artificiali per le maggiori profondità e larghezza di scavo, necessarie alle opere per l'alloggiamento delle frese, e per le fasi esecutive che prevedono la realizzazione della copertura in ultima fase, per consentire in fase provvisoria la movimentazione delle frese e dei materiali di risulta degli scavi in galleria

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	86 di 383

naturale. La stabilità delle paratie dei cameroni sarà pertanto garantita in fase esecutiva mediante più livelli di tiranti provvisori. Questa metodologia esecutiva si estende anche al tratto a tergo del camerone di lancio frese, per uno sviluppo complessivo di 100m, per agevolare l'allontanamento dei materiali di risulta degli scavi in galleria.

2.24.4 GALLERIA NATURALE

La galleria naturale a doppia canna si sviluppa da progr. Km 1+571 a progr. Km 8+091, per complessivi 6520 metri. In corrispondenza di tali progressive i binari raggiungono simultaneamente l'interasse minimo (12m) e la profondità minima (12m rispetto al piano ferro, 5 metri rispetto alla calotta) che permette la biforcazione delle gallerie artificiali in due gallerie naturali distinte.

La scelta di due canne separate scaturisce da ragioni di sicurezza durante l'esercizio ferroviario e da vantaggi costruttivi.

Data la lunghezza della linea in sotterraneo, di circa 8000m, compresi i tratti in artificiale degli imbocchi, la scelta di separare i due binari in due gallerie distinte garantisce, in caso di incidente e di incendio in una galleria, il ricovero dei passeggeri nell'altra, evitando la realizzazione ogni 1000m di uscite di sicurezza. Il trasferimento dei passeggeri nella galleria non interessata dall'incendio è assicurato dalla presenza lungo linea dei by-pass di collegamento compartimentali, attraverso porte tagliafuoco, e dalla presenza di una ampia banchina di larghezza 170cm, che si restringe solo localmente, ogni 25m, in corrispondenza delle nicchie tecnologiche ed antincendio.

Il diametro di scavo di una singola canna, pari a 9.4 m, permette l'utilizzo di frese a pressione del fronte di largo impiego che hanno dimostrato eccellenti risultati sia di produzione che di sicurezza in numerose realizzazioni.

Oltre le progressive iniziali i binari si allontanano gradualmente fino a raggiungere un interasse costante tra le gallerie di 25m e si approfondiscono rapidamente nei primi metri, per poi proseguire con leggera pendenza fino al punto di minimo posto a circa 34 m di profondità. Le coperture variano da 5 a 27 m.

Nelle gallerie sono previsti coppie di collegamenti trasversali (by-pass), ad interasse di 500 m aventi funzione di ricovero.

In corrispondenza del punto di minimo del tracciato, si prevede la realizzazione di un pozzo di aggettamento ubicato alla pk 5+297. Il pozzo è profondo circa 39m ed ha diametro interno finito di 3.4 m. Il volume di accumulo è ricavato sul fondo del pozzo che è posto a profondità

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	87 di 383

maggiore delle canalette di raccolta. Le acque destinate alla vasca sono quelle di eventuale infiltrazione per difetti costruttivi del rivestimento. Le acque piovane di trincea sono, infatti, intercettate prima di essere convogliate in galleria. Il collegamento delle canalette alla vasca è realizzato con tubazione a spinta. Le vasche saranno attrezzate con pompe sommerse munite di galleggianti di innesco automatico che sollevano l'acqua in superficie dove è collocata la vasca di lagunaggio.

2.24.4.1 Modalità costruttive

Gallerie naturali

Le gallerie saranno realizzate con scavo meccanizzato mediante l'impiego di TBM-S, cioè macchine scudate con testa rotante che permettono l'esecuzione del foro sull'intera sagoma prevista e la contemporanea messa in opera del rivestimento definitivo con processo ciclico di tipo industriale.

Sulla base del contesto geologico-idrogeologico in cui si sviluppano le gallerie naturali e delle preesistenze sotterranee e superficiali lungo il tracciato, si ritiene che la tipologia di TBM-S più idonea, in grado di offrire le migliori condizioni di realizzabilità, unite ad un'efficace riduzione di rischi connessi allo scavo, sia quella costituita dalla categoria di macchine a "fronte chiuso in pressione". In queste macchine tra la testa fresante e la canna, si interpone una paratia stagna, adeguatamente dimensionata per sopportare le pressioni previste in progetto, attraverso la quale transitano l'albero motore e il materiale fresato. Si realizzano pertanto due zone distinte e fisicamente separate, la prima detta anche camera di scavo o di lavoro nella quale è installata la testa fresante e si applica una contropressione attiva al fronte di scavo per contrastare la spinta del terreno e quella dovuta al carico idraulico, la seconda che costituisce il cantiere retrostante dove operano gli addetti ai lavori.

Le TBM di questa categoria sono di due tipi, Hydroshield ed EPB (Earth Pressure Balance Shield). la scelta finale del tipo di macchina da adottare sarà fatta sulla base di una valutazione più ampia e approfondita delle problematiche progettuali da sviluppare nelle successive fasi di progettazione; sulla base delle informazioni disponibili nella fase attuale si prevede l'impiego di una fresa di tipo EPB.

Le sezioni tipo delle gallerie hanno le seguenti caratteristiche:

- diametro scavo: 9.3 - 9.4 m
- riempimento a tergo: spessore di 15 cm con miscela cementizia/miscela bicomponente iniettata dalla coda dello scudo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	88 di 383

- tipologia anello: anello universale
- numero conci: 6+1
- spessore conci: 40 - 45 cm
- lunghezza conci: 1.5 m

Bypass

I bypass verranno realizzati dopo l'esecuzione delle gallerie. Visto il rischio di incontrare terreni sabbiosi sotto falda, è' prevista l'adozione della tecnica del congelamento artificiale dei terreni, allo scopo di realizzare condizioni di impermeabilità al contorno dello scavo e migliorare al contempo le caratteristiche dei terreni nella fase transitoria di realizzazione dei cunicoli.

Il congelamento verrà attivato al contorno dei cunicoli, mediante sonde inserite in perforazioni eseguite da entrambe le gallerie, prima di procedere alla demolizione degli anelli di rivestimento prefabbricato delle gallerie. Effettuato lo scavo e lo smarino, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, mediante spritz-beton e centine metalliche.

Tra il rivestimento provvisorio (calcestruzzo proiettato) e quello definitivo (calcestruzzo vibrato entro casseri) si prevede l'impermeabilizzazione completa dei by-pass.

Pozzo di aggotamento

Prima dello scavo del pozzo si realizzeranno colonne compenstrate di consolidamenti mediate jet grouting al contorno e sul fondo, volti a sostenere le pareti di scavo ed a garantirne l'impermeabilità. Una volta stabilizzate le pareti, si procederà allo scavo per sottomurazione con getto per campi del rivestimento definitivo impermeabilizzato.

Giunti sul fondo del pozzo il collegamento alle gallerie verrà realizzato mediante infissione di tubi. Al fine di evitare venute d'acqua in galleria, la demolizione dei conci della sezione per la realizzazione della camera d'arrivo del tubo-collettore in corrispondenza del pozzo d'aggotamento sarà preceduta da un consolidamento del terreno al di sotto dell'arco rovescio, eseguito dall'interno della galleria mediante jet-grouting.

2.24.4.2 Interferenze con le preesistenze

La principale criticità è costituita dalla presenza di alcune costruzioni subito dopo l'imbocco di Mestre. Il resto del tracciato non ha invece interferenze particolari. I rischi di interferenza sono di due tipi:

- Danni causati dai cedimenti indotti dallo scavo;
- Potenziale interferenza fisica con eventuali strutture di fondazioni profonde

In questa fase non si possono definire i livelli di danno indotti e l'entità dell'interferenza in quanto mancano elementi conoscitivi delle strutture in elevazione e in fondazione e non sono noti con la sufficiente precisione (in mancanza di un rilievo di dettaglio) i rapporti geometrici della galleria con i fabbricati. Sarà compito della successiva fase progettuale acquisire detti elementi e formulare un giudizio più preciso sul destino delle opere interferite e su eventuali interventi di protezione. Potranno essere esaminate, nella successiva fase progettuale anche modeste modifiche di tracciato (nell'ambito di pochi metri) volte a evitare o ridurre dette interferenze.

2.24.4.3 Descrizione delle principali interferenze

Nella zona che segue l'imbocco della galleria naturale lato Mestre, le coperture vanno da un minimo di 5 metri (passaggio GA/GN) a 20m. La prima interferenza che si incontra a partire dal lato Mestre è costituita da un edificio per civile abitazione di 4 piani. Tale edificio è posto lateralmente alle gallerie e quindi potrebbe essere salvaguardato mediante opere di consolidamento, ma interseca nella parte finale il pozzo di imbocco. Nella successiva fase progettuale potrà essere valutata la possibilità di arretrare il pozzo di imbocco e sulla base di informazioni più precise sulle strutture potranno essere prese in considerazione interventi per evitarne la demolizione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	90 di 383

Proseguendo verso la fermata Aeroporto, i fabbricati interferenti sono per lo più edifici industriali. Per tali edifici l'analisi delle strutture di fondazione, prevista nelle successive fasi progettuali, sarà volta soprattutto ad appurare la presenza di eventuali fondazioni profonde che possono interferire con gli scavi. Nel caso in cui ciò si verificasse potrebbe essere sufficiente un leggero spostamento di tracciato per evitare l'interferenza.

Le considerazioni appena esposte possono essere applicate anche alla vasca dell'impianto di modulazione delle acque di pioggia di via Torino (vedi fig 11.14). Tale vasca infatti è costituita da diaframmi profondi fino a 35m dal piano campagna che in planimetria risultano molto vicini alla galleria. Qualora un rilievo celerimetrico dovesse far emergere un'interferenza fisica tra le opere, un modesto spostamento del tracciato permetterebbe di risolvere tale criticità.

Nelle figure 11.13 e 11.14 sono rappresentati la planimetria e una vista degli edifici interferenti.



Figura 11.13- vista degli edifici interferenti imbocco lato Mestre.

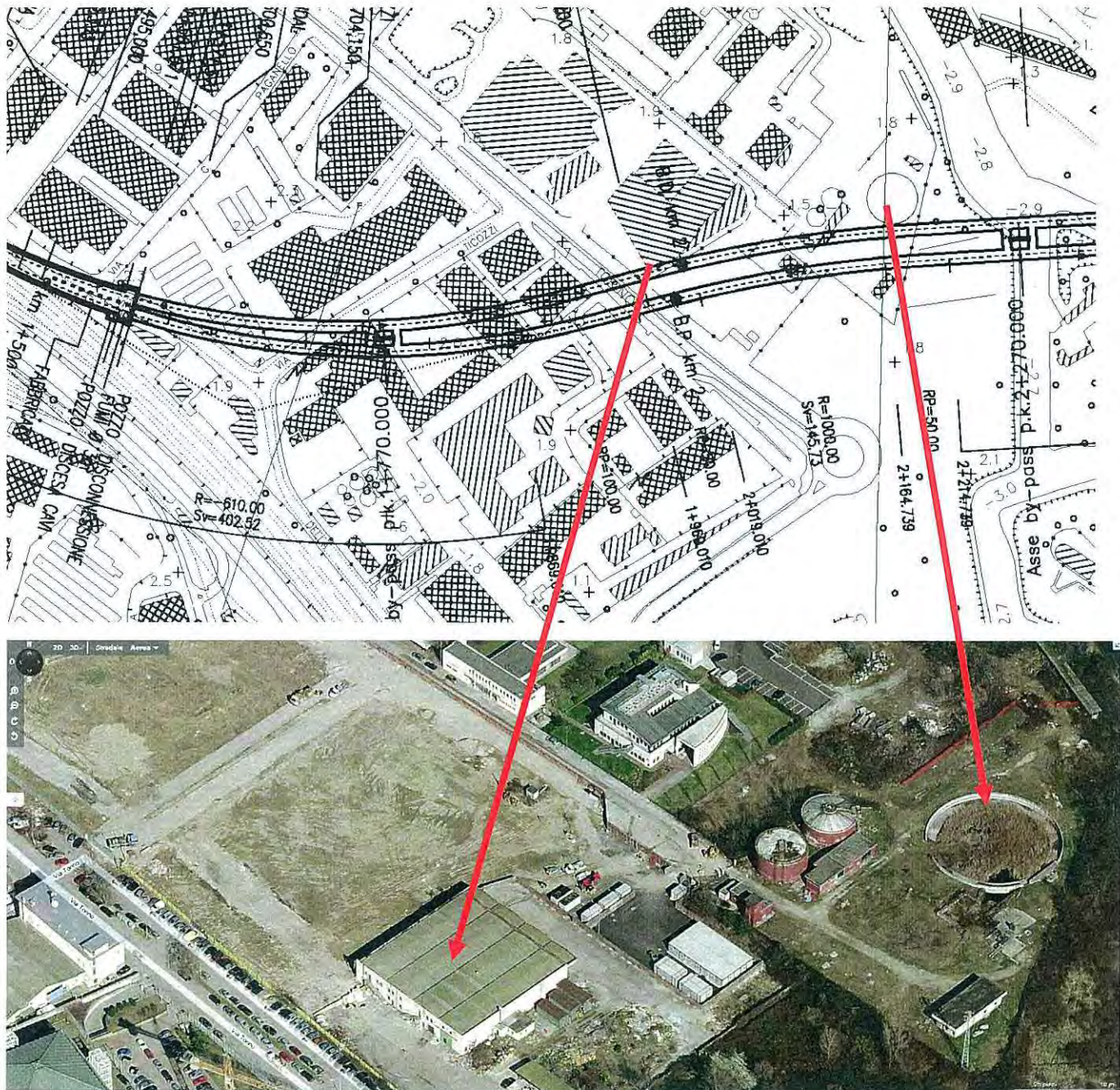


Figura 11.14- vista degli edifici interferenti imbocco lato Mestre.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	93 di 383

2.24.5 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLE GALLERIE

- L'Appaltatore, preventivamente alla realizzazione delle lavorazioni interferenti con l'ubicazione attuale dei sottoservizi, dovrà accordarsi con gli Enti Gestori per l'esecuzione degli interventi di loro competenza, finalizzati alla deviazione temporanea o allo spostamento definitivo dei sottoservizi.
- L'appaltatore dovrà verificare l'eventuale interferenza dei corpi aggettanti degli edifici adiacenti alle aree di lavorazione con la realizzazione dei diaframmi della galleria.
- L'appaltatore dovrà verificare l'effettiva fruibilità degli ingressi agli edifici ubicati sulle viabilità interessate dai lavori e che sono accessibili durante le lavorazioni.
- Dato lo sviluppo delle attività lavorative in ambito urbano e l'adiacenza delle aree di lavoro di superficie a percorsi carrabili o pedonali esterni al cantiere, il sollevamento delle gabbie d'armatura dei diaframmi, dovrà essere accompagnato con l'ausilio di funi guida, legate alla base del carico e manovrate da terra onde evitare il rischio di caduta accidentale sui percorsi suddetti.
- Le opere in progetto si svilupperanno in aree urbane, su porzioni della viabilità pubblica carrabile e pedonale, in generale prospiciente i fronti degli edifici; le attività lavorative dovranno avvenire in modo tale da garantire la fruibilità degli ingressi privati ed i percorsi per eventuali interventi di soccorso presso le residenze accessibili durante l'esecuzione dei lavori.
- Le operazioni di sollevamento e posa delle gabbie d'armatura non potranno svolgersi in condizioni particolarmente ventose e tali da far oscillare eccessivamente il carico sospeso.
- Data la presenza di scavi di profondità superiore ai 2.00m, il ciglio degli stessi dovrà essere delimitato da una recinzione in grigliato plastico stampato. Detta recinzione dovrà essere posizionata ad 1.50m dal ciglio della scarpata e sarà dotata di cartelli segnaletici indicanti il pericolo ed il divieto di oltrepassare la delimitazione.
- Gli stabilizzatori telescopici per il posizionamento delle macchine operatrici, per le lavorazioni al coperto o in superficie, dovranno essere posizionati sulle aree adeguatamente compattate e tali da garantire la stabilità delle macchine stesse.
- Durante le operazioni di scavo a foro cieco le aree di lavoro si dovranno dotare di pompe di aggettamento in modo da evacuare eventuali venute d'acqua nelle aree stesse.
- Le lavorazioni al coperto e quelle, eventualmente, da svolgersi all'interno del cavo di realizzazione dei pozzi drenanti dovranno essere accompagnate da continui monitoraggi per la verifica della salubrità dell'aria, della presenza d'acqua, dell'intensità del rumore e dell'illuminazione. Sarà cura dell'Appaltatore eseguire, mediante organi competenti, indagini mirate a valutare nei luoghi di lavoro la presenza e/o la produzione di polveri, gas di scarico,

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	94 di 383

gas naturali, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.

- Le lavorazioni al coperto e quelle, eventualmente, da svolgersi all'interno del cavo di realizzazione dei pozzi drenanti dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici anziché a combustione interna. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata.
- Le lavorazioni al coperto e quelle, eventualmente, da svolgersi all'interno del cavo di realizzazione dei pozzi drenanti dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza, in particolare per le lavorazioni al coperto.

2.24.6 INTERFERENZE IDRAULICHE

La realizzazione della galleria artificiale lato Aeroporto determina un'interferenza con 3 canali della rete di drenaggio superficiale:

- Canale di Levante (pk 8+550)
- Canale Bazzera (pk 8+625.15)
- Canale Pagliaghetta (pk 8+770)

La quota di fondo alveo dei canali impone di ribassare localmente la copertura della galleria artificiale.

Per risolvere le interferenze in fase esecutiva è necessario procedere per fasi successive, prevedendo la deviazione provvisoria dei canali precedentemente alla realizzazione della galleria artificiale. Tale modalità operativa è suggerita in particolare dalla vicinanza dei canali alla laguna, quindi al loro recapito finale, e dalla presenza di aree soggette a rischio di allagamento, fattori che rendono preferibile una soluzione che contempla degli spostamenti provvisori ma mantiene la sezione idraulica attuale dei corsi d'acqua.

2.24.7 INTERVENTI IN STAZIONE DI MESTRE

Per consentire l’inserimento della linea Mestre – Aeroporto Marco Polo sul V e VI binario della stazione di Mestre si è reso necessario modificare il PRG della stazione stessa in modo da mantenere le funzionalità previste dalla fase 4 del progetto di PRG a cura di RFI.

La modifica del PRG prevede:

- Deviazione provvisoria della Linea Ponte Nuovo per consentire la realizzazione della galleria artificiale;
- Modifica plano-altimetrica della Linea Ponte Vecchio;
- Modifica della radice lato Venezia per l’inserimento dei binari AV ed il ripristino delle funzionalità del PRG;
- Realizzazione di una doppia comunicazione fra il III ed il IV binario e adeguamento dell’allaccio con i binari Ponte Nuovo (linea Venezia S. Lucia);
- Adeguamento di un tratto della Linea AV Padova Mestre, in corrispondenza del cavalcavia autostradale per l’inserimento delle comunicazioni fra la stessa linea e la LS Padova-Mestre.

2.25 **PROBLEMATICHE GEOTECNICHE E COSTRUTTIVE**

Le principali problematiche geotecniche connesse con la realizzazione delle opere derivano dalla presenza di terreni sciolti o scarsamente coesivi sotto falda, dotati di proprietà meccaniche scadenti, che richiedono un consolidamento preventivo al di sotto delle quote di fondo scavo (tappo di fondo). Tale intervento risulta necessario a garantire in fase esecutiva un adeguato contrasto al piede delle paratie e al contempo limitare la filtrazione di acqua dal fondo. Peraltro, in relazione alle notevoli profondità di scavo e ai massimi livelli di falda previsti, coincidenti con

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	96 di 383

il piano campagna, al fine di garantire la stabilità del fondo senza dover ricorrere a spessori di trattamento eccessivi, il tappo di fondo potrà eventualmente prevedersi con un certo grado di permeabilità. Tale accorgimento dovrà essere calibrato con la massima attenzione per minimizzare in ogni caso le portate d'acqua filtranti.

Riguardo la funzionalità dell'opera in fase definitiva, la presenza di terreni sotto falda impongono una particolare cura nell'impermeabilizzazione di tutte le strutture in c.a.

La realizzazione della trincea e della galleria Artificiale in corrispondenza dell'ingresso della stazione di Mestre interferisce con l'esercizio dei binari esistenti determinando la necessità di procedere per fasi con interruzione temporanea e/o spostamento provvisorio dei binari adiacenti alle opere in esecuzione. Inoltre in relazione alla configurazione finale del PRG di Mestre il tratto in trincea dovrà accogliere anche i binari della linea storica in variante altimetrica.

Lato Aeroporto la galleria artificiale interferisce con alcuni canali della rete di drenaggio superficiale:

- Canale di Levante (pk 8+550)
- Canale Bazzera (pk 8+625.15)
- Canale Pagliaghetta (pk 8+770)

La quota di fondo alveo dei canali impone di ribassare localmente la copertura della galleria artificiale, come si evince dal profilo longitudinale dell'opera allegato al progetto preliminare. Inoltre, per risolvere tali interferenze in fase esecutiva è necessario procedere per fasi successive, prevedendo la deviazione provvisoria dei canali precedentemente alla realizzazione della galleria artificiale.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	97 di 383

2.26 PRESCRIZIONI GENERALI E MISURE DI SICUREZZA

- Tutte le aree di lavorazione adiacenti ad altre aree impegnate da squadre di lavorazioni diverse dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte nel successivo cap. 3, per scongiurare la sovrapposizione tra le lavorazioni stesse.
- L'Appaltatore dovrà inoltre prevedere dato l'estensione del cantiere e la presenza contemporanea di diverse squadre con lavorazioni differenti la presenza di almeno due preposti addetti al coordinamento della circolazione dei mezzi, con particolare riguardo alla transito lungo la rampa per il superamento del dislivello di quota.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrino le aree di lavoro e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei mezzi e delle maestranze.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera, come per il posizionamento delle gabbie di armatura, sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta da eventuali conduttori sotto tensione (ml. 1,00 per linee elettriche fino a 25 Kv e ml 3,00 per linee elettriche fino a 220Kv, laddove sia applicabile la L. 26/4/74, n. 191 e ml. 5,00 laddove sia applicabile il DPR 7/1/56, n. 164).
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 metri) non protette, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Inoltre tutto il materiale di risulta delle lavorazioni deve essere prontamente allontanato, tenendo presente che anche nelle operazioni di carico dei materiali da portare a discarica è assolutamente da evitare la formazione di polveri. Nessun tipo di materiale o attrezzo dovrà essere abbandonato in prossimità della sede stradale.
- Sono da evitare lunghi periodi di esposizione ai rumori predisponendo un programma di turnazioni degli addetti nelle fasi di lavoro. In ogni caso gli addetti dovranno sempre utilizzare, oltre ai DPI appropriati al tipo di lavorazione, anche eventuali DPI aggiuntivi, p.es. otoprotettori, in funzione delle necessità contingenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	98 di 383

2.27 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI

Il presente progetto, è finalizzato al potenziamento infrastrutturale e tecnologico della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste, tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo per una lunghezza complessiva di 9 km circa.

La tratta si estenderà in galleria per circa 8 Km, per cui è necessario prevedere gli impianti di messa in sicurezza delle gallerie ferroviarie.

2.27.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti relativi agli impianti di telecomunicazioni della tratta in oggetto consistono nella realizzazione di una rete di sistemi di telecomunicazioni per linee AV/AC adatti all'interoperabilità a standard UIC.

Gli stessi interventi saranno strutturati in modo da assicurare la continuità con le linee storiche ed AC/AV che afferiscono al Nodo di Venezia e alla Direttrice Venezia – Trieste, ed in grado di rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- impiego di tecnologie avanzate;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Sostanzialmente gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	99 di 383

- Impianti cavi principali a 32 fibre ottiche ed a 40 coppie in rame;
- Impianti cavi principali a 32 fibre ottiche per i sistemi di telecomunicazione per la sicurezza nelle gallerie e per la radiopropagazione in galleria
- Rete cavi telefonici secondari;
- Sistema trasmissivi SDH a lunga distanza implementati su due livelli gerarchici;
- Sistemi di telefonia selettiva integrata (STSI);
- Adeguamento del Sistema di Telecomunicazioni Integrato(STI) per il PCS di Mestre e di Milano
- Sistema radio terra - treno tramite rete radiomobile GSM-R a standard UIC/FS;
- Radiopropagazione/radioestensione in galleria delle reti radiomobili pubbliche (GSM-P);
- Integrazione dei Sistemi di Informazione al Pubblico e diffusione sonora nelle Stazioni interessate;
- Sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie (telefonia a viva-voce e diffusione sonora di emergenza) con integrazione nel sistema di supervisione integrata esistente a copertura della tratta AV/AC;
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC e centri di manutenzione;
- Sistema di alimentazione impianti.

Dato lo sviluppo su più fasi funzionali e la forte interconnessione con stazioni della linea storica, nel progetto verrà prestata particolare attenzione agli interfacciamenti con i sistemi esistenti nelle stazioni e scali limitrofi.

2.27.2 FASI FUNZIONALI TLC

Gli interventi per gli impianti di telecomunicazioni in oggetto saranno articolati su un'unica fase, la quale sarà il completamento del tracciato AV/AC da Mestre a Trieste, con appunto la realizzazione del primo tratto in uscita da Mestre.

In particolare gli interventi si concentreranno sulla realizzazione della dorsale cavi e sistemi trasmissivi tra Mestre e la Fermata Aeroporto Marco Polo per raccordarsi al PJ1 al Km 1+000 della successiva tratta Aeroporto-Portogruaro, compresa la realizzazione degli impianti di telefonia selettiva, e della rete cavi secondari nel piazzale della stazione di Mestre per la quota parte interessata dai lavori della 4° fase PRG di Mestre (ingresso/uscita verso la linea AV/AC).

I sistemi che nella fase funzionale 3 (Aeroporto-Portogruaro) sono riportati a Mestre provvisoriamente via linea storica, con la realizzazione del tracciato AV/AC diretto tra Mestre e la Fermata Aeroporto, saranno quindi reinstradati sulla via definitiva più diretta.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	100 di 383

2.27.3 CAVI

2.27.3.1 Cavo principale in rame

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni nella nuova linea, si prevede di fornire e posare, nella tratta Ronchi-Trieste, cavi principali in rame a 40 coppie, isolamento in polietilene espanso, rispondente alle disposizioni RFI TT 242/S.

Tale cavo, sarà utilizzato per assicurare il supporto ai collegamenti e interstazionali del Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) sull'intera nuova linea e per i servizi locali.

La posa del cavo sarà effettuata in cunicolo affiorante o in tubazione in ambito stazione e in cunicolo affiorante lungo linea.

Nelle gallerie interessate dagli impianti di sicurezza il cavo (del tipo antifiamma non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi) sarà posato, unitamente agli altri cavi TLC, ecc. , in cunicolo ospitante anche i cavi di relazione degli impianti di sicurezza.

Lungo le interconnessioni, è prevista la posa di cavo in rame a 40 coppie da interrompersi in prossimità del POC.

2.27.3.2 Cavi a Fibre Ottiche

La relativa posa verrà effettuata utilizzando le canalizzazioni di dorsale su cunicolo affiorante predisposto in viadotti e tracciati di nuova realizzazione.

Per la funzionalità e per la sicurezza dell'esercizio ferroviario verranno adottate soluzioni impiantistiche con percorsi differenziati per l'impianti in opera di cavi ottici provenienti da direttrici diverse e diretti al medesimo sito.

Il cavo sarà costituito con 24 fibre ottiche SMR e 8 fibre NZD attestati in armadi in tecnica N3

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	101 di 383

Lungo l'interconnessione tra la nuova linea AV/AC e la linea storica esistenti saranno posati due cavi a 32 fibre ottiche di relazione tra il locale tecnologico AV/AC di pertinenza ed il locale TT sede di attestazione fibre presente negli impianti di linea storica.

Tutti i cavi TLC posati all'interno delle gallerie dovranno essere dotati di guaina esterna non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi.

I cavi ottici pari e dispari dovranno essere sempre posati in canalizzazioni distinte e su percorsi diversi per garantire il principio di ridondanza di percorso.

2.27.3.3 Cavi secondari

Nella stazione di Mestre, sarà realizzata la rete di cavi telefonici secondari per collegare i telefoni di piazzale previsti ad integrazione del sistema telefonico selettivo integrato (STSI) in servizio, per estendere l'impianto all'innesto dei binari nella tratta AV/AC.

La rete cavi secondari sarà realizzata mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10. I circuiti di piazzale saranno chiusi ad anello presso l'armadio ATPS per assicurare continuità del servizio in caso di interruzione (apertura) del cavo stesso.

2.27.4 SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATO (STSI)

Per garantire la piena funzionalità di una linea gestita in Telecomando Circolazione con Sistema di distanziamento treni ERTMS e gestione della via con ACC Multistazione è indispensabile che il Dirigente Centrale Operativo (DCO) possa comunicare, dal Posto Centrale, con tutti gli utenti presenti in linea e nelle stazioni di linea e limitrofe, in particolare:

- Personale dei treni (Macchinisti, Capitreno ecc.);
 - Personale di stazione (Dirigenti Movimento);
 - Personale di manutenzione (Tecnici, Capi Zona, ecc.);
 - Viaggiatori (Telediffusione sonora).
- Analogamente a quanto sopra per la Trazione Elettrica gli utenti colloquieranno con la postazione DOTE (Dirigente Operativo Trazione Elettrica).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	102 di 383

Il sistema di telefonia selettiva integrata (STSI) è stato sviluppato e normalizzato per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla tipologia di circolazione suddetta.

I telefoni di linea dovranno essere previsti in tutti i punti indicati dalla normativa TT 595 e agli imbocchi ed all'interno delle gallerie ogni 1000 metri.

Nella tratta in oggetto, sarà essenzialmente realizzato l'impianto lungo linea, in galleria ed attrezzato il locale tecnologico TT della Fermata Aeroporto, per il salto della direttrice dal percorso provvisorio PJ1 km 1+000 Aeroporto-Portogruaro / Mestre dalla linea storica alla dorsale AV/AC.

Il Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) rappresenta lo standard per gli impianti telefonici di servizio lungo le linee ferroviarie e presenta le seguenti caratteristiche:

- Integrazione in un'unica console operatore di tutte le funzioni di accesso ai vari servizi di comunicazione disponibili nella tratta ferroviaria (telefonia selettiva, telefonia automatica, rete GSM-R 900 MHz, diffusione e tele diffusione sonora);
- Flessibilità per le varie condizioni d'impiego e per i diversi regimi di esercizio delle linee ferroviarie con interventi di riconfigurazione in sede di installazione;
- Miglioramento degli aspetti di affidabilità/disponibilità d'impianto e di manutenzione in linea attraverso un sistema di telediagnostica;
- Miglior compatibilità tra sottosistemi prodotti da fornitori diversi.

I circuiti di telefonia selettiva tradizionale saranno connessi al sistema STSI attraverso apposite schede di interfaccia inserite nel CTS. Queste schede avranno il compito di adattare le caratteristiche di segnalazione dei circuiti selettivi tradizionali al sistema STSI e viceversa.

Per i circuiti telefonici di tipo tradizionale da interfacciare attraverso le interconnessioni, si ricorre a pannelli transcodificatori da installarsi nei PJ1 e PJ2/CTA stazione limitofa per il rilancio via canale e/o flusso dei circuiti, senza dover utilizzare coppie di cavi telefonici in rame che attraversino i POC delle interconnessioni.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	103 di 383

2.27.5 IMPIANTI DIFFUSIONE SONORA

E' prevista l'integrazione nell'impianto di diffusione sonora per il pubblico nella Fermata Aeroporto Marco Polo, tale impianti prevedono la possibilità di operare in locale e, in remoto.

2.27.6 SISTEMA GESTIONE INTEGRATA DELLE TELECOMUNICAZIONI (STI)

Gli operatori dei Posti Centrali (DCO) generalmente si interfacciano e comunicano con gli operatori periferici delle stazioni o lungo linea o sui treni tramite impianti sviluppati appositamente per le esigenze ferroviarie e attraverso reti pubbliche o proprietarie quali:

- sistemi innovativi di telefonia selettiva di servizio FS (STSI);
- sistemi tradizionali di telefonia selettiva di servizio FS;
- sistemi radiomobili basati su reti cellulari FS (GSM-R);
- reti fisse di telefonia automatica commutata proprietarie (FS);
- reti fisse di telefonia automatica commutata pubblica (PSTN).
- eventuali sistemi radiomobili basati su reti cellulari pubbliche (GSM);

Il sistema STI, nel rispetto delle specifiche di riferimento, risolve in modo integrato e funzionale le problematiche di gestione ed accesso, da parte degli operatori centrali, ai vari ambienti di comunicazione connessi con l'esercizio ferroviario.

2.27.7 SISTEMA TRASMISSIVO LUNGA DISTANZA IN TECNOLOGIA SDH

La realizzazione del sistema trasmissivo Lunga distanza (LD) SDH sarà coordinata con la pianificazione del progetto dei cavi in fibra ottica al fine di rendere disponibili i servizi (flussi, canali, circuiti) necessari per gli utilizzatori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	104 di 383

Il progetto prevede la realizzazione di una rete SDH costituita da una dorsale 10 Gbit/s che sarà costituita da anelli su sistema STM-64 dal PCS di Mestre all'ultimo PPF lato Trieste, e da una dorsale di secondo livello a 2,5 Gbit/s con ADM-16 tra tutti i locali tecnologi AV/AC, le CTA ed i PGEP.

Sono previsti gli anelli secondari STM-16 per collegare particolari locali tecnologici, quali SSE, PGTE, PJ2, Locali TT di Stazioni / Scali di linea storica,

Sono previsti inoltre 2 anelli STM-16 a servizio delle stazioni radio BTS per il sistema GSM-R a supporto del radiosegnalamento.

Le necessarie richiuse per gli impianti di segnalamento (3° via), per i sistemi TLC di direttrice, nonché i rilanci dei circuiti telefonici saranno realizzate su flussi del sistema Lunga Distanza del GSM-R di Linea Storica tra Mestre e Portogruaro/Trieste. (Rif. elaborato "Architettura sistemi trasmissivi Lunga Distanza").

Il sistema sarà integrato nel Sistema di Gestione e Supervisione SDH esistente.

2.27.8 SISTEMI RADIOPROPAGAZIONE IN GALLERIA

Lo scopo di tali impianti è quello di assicurare la continuità di comunicazione radiomobile lungo i percorsi ferroviari (gallerie comprese), ad uso degli operatori degli utenti situati a bordo dei treni e a terra.

In particolare si dovrà garantire la continuità di comunicazione per apparati radiomobili palmari trasportabili o veicolari operanti nella banda dei 900 MHz GSM.

Per i suddetti impianti occorrerà chiedere le autorizzazioni alle Autorità competenti e inoltre si dovrà rispettare le vigenti normative in materia di inquinamento elettromagnetico.

La dorsale portante degli impianti di radiocopertura è costituita da stazioni amplificatrici di testa (posizionate agli imbocchi), da cavi radianti, amplificatori, sistemi di antenne e di alimentazione elettrica, nonché da un sistema di diagnostica e supervisione.

Nel caso in cui i distinti imbocchi di una galleria fossero serviti da celle donatrici diverse, occorrerà garantire una corretta procedura di hand - over assicurando all'interno della galleria stessa una opportuna area di sovrapposizione tra le due celle.

Nella nuova linea in questione dovranno essere realizzati impianti di radiopropagazione all'interno delle gallerie presenti nella tratta per una estensione totale di circa 30 Km.

La realizzazione di ogni singolo impianto viene eseguita in accordo alle vigenti Specifiche Tecniche con un' architettura costituita da cavo radiante e amplificatori in derivazione ottica; per il dettaglio si rimanda all' elaborato grafico "Architettura degli impianti di radiopropagazione e radiocopertura galleria".

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	105 di 383

Ulteriori disposizioni costituenti gli impianti sono:

- sistema di alimentazione elettrica dai quadri di tratta all' interno della galleria e dai sistemi di alimentazione PGEP realizzate entrambi a cura di LFM;
- dispositivi di diagnostica e manutenzione remota (eventualmente da integrare su sistemi esistenti)

Il sistema sarà realizzato secondo le Specifiche tecniche di riferimento (Impianti di Radiopropagazione per Gallerie Ferroviarie codifica TCTS SR TL 08 001 Rev. C del 25.06.01) emanate in merito dalla competente Direzione Tecnica della R.F.I. della F. S. S.p.A.

Per i collegamenti degli amplificatori in derivazione ottica posati all'interno delle galleria sarà utilizzato il cavo a fibra ottica previsto per la sicurezza in galleria, riservando alcune FO per applicazioni/sviluppi futuri degli impianti di radiopropagazione.

2.27.9 SISTEMA RADIO TERRA –TRENO GSM/R

Il GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane. Esso costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra - treno di servizio sia di tipo fonia che dati (radiosegnalamento).

2.27.9.1 Apparat e servizi della rete GSM – R

L'architettura del GSM-R utilizza è quella tipica di una rete cellulare GSM e come tale si compone del sottosistema di commutazione e management (NSS) e del sottosistema di trasmissione (BSS).

Il sistema GSM-R è una piattaforma di comunicazione radiomobile, dedicata alle reti ferroviarie europee e definito da parte di UIC (Progetto Eirene) e dal Consorzio Morane.

Direttive Comunitarie inoltre stabiliscono la necessità di perseguire l'interoperabilità ferroviaria in ambito europeo, mediante l'adozione di comuni standard tecnologici, per il miglioramento della gestione della circolazione dei treni e per consentire la percorrenza a lungo tragitto, sulle reti transnazionali, del medesimo Operatore ferroviario.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	106 di 383

Il sistema radio GSM-R costituisce il supporto trasmissivo di tutte le comunicazioni ferroviarie terra - treno di servizio, sia di tipo fonia che dati, in condizioni di normale esercizio che in quelle di emergenza, supportando altresì la gestione in sicurezza della marcia dei treni nonché fornendo un importante ausilio in occorrenza di emergenze ferroviarie.

La rete in questione consente, attraverso funzioni particolari appositamente implementate, le comunicazioni tra il personale di bordo dei treni (macchinisti e personale di scorta), gli operatori del movimento nelle stazioni, gli operatori della manutenzione, le Imprese ferroviarie circolanti sulla infrastruttura nazionale, con conseguente aumento della sicurezza dell'esercizio ferroviario risultando possibile gestire in tempo reale situazioni di emergenza.

Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ha realizzato la rete GSM-R sulla rete AV/AC e sulle linee fondamentali, è in corso il completamento sulle linee complementari.

Gli obiettivi di copertura radioelettrica riguardano esclusivamente le aree connesse all'esercizio della circolazione treni e del servizio ferroviario; tale copertura non è estesa ad aree pubbliche al di fuori del tracciato ferroviario e delle aree ferroviarie.

In particolare, le infrastrutture di comunicazione per il sistema GSM-R, operanti nella banda di frequenze a 900 MHz con canali assegnati dal Ministero delle Comunicazioni, sono previste:

- presso le stazioni ferroviarie;
- nelle aree dove sono svolte attività direttamente connesse al trasporto ferroviario;
- lungo il tracciato delle linee ferroviarie;
- agli imbocchi delle gallerie per consentire l'estensione, all'interno delle medesime, del servizio radiomobile GSM-R.

RFI ha anche attivato accordi di "roaming" con gli operatori pubblici TIM e VODAFONE. Con tali accordi è possibile accedere alla rete GSM-R utilizzando l'infrastruttura radio degli operatori medesimi. Tale possibilità viene utilizzata per la copertura delle aree non ancora coperte e come riserva in caso di guasto degli impianti GSM-R proprietari.

Da ciò deriva la necessità di estendere all'interno delle gallerie anche i segnali TIM e VODAFONE.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	107 di 383

2.27.9.2 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE INFRASTRUTTURE

Le infrastrutture di comunicazione radio per l’Impianto di Radiopropagazione nelle Gallerie Ferroviarie, come accennato in precedenza, sono costituite da shelter e/o locali per il contenimento degli apparati di comunicazione e pali porta antenne come meglio rappresentato nel disegno Tipologico di cui all’ANNESSO A.

Il generico Impianto Estensore di cui sopra, nelle aree adiacenti gli imbocchi delle gallerie ferroviarie, comprende i seguenti apparati:

- Shelter/locale apparati (con sistema di condizionamento);
- Stazione di Testa (ST) posizionata all'interno dei locali apparati /shelter;
- Sistema di interconnessione della ST e apparati vari del sito in rete con i vari cavi TLC esistenti o di nuova posa;
- Palo/traliccio/struttura metallica, di altezza variabile;
- Sistema di antenne, complete della relativa rete cavi RF, funzionanti nella banda GSM 900 MHz e correttamente orientate secondo il progetto di copertura radio;
- Stazione di alimentazione;
- Impianto di terra;
- Sistema di supervisione.

2.27.9.3 POSIZIONAMENTO INFRASTRUTTURE E APPARATI

Nelle aree adiacenti gli imbocchi delle gallerie ferroviarie vengono individuati e predisposti gli spazi necessari per installare le infrastrutture di comunicazione radio, per l’estensione all’interno delle gallerie medesime, del sistema radiomobile GSM-R nonché delle due reti pubbliche GSM di riserva.

2.27.10 APPARATI DEL SOTTOSISTEMA DI COMMUTAZIONE (NSS)

Di seguito sono riportati i principali apparati che costituiscono l'NSS di una rete GSM-R:

- MSC (Mobile Switching Centre): adempie alle funzioni di commutazione e di coordinamento delle chiamate da e verso i terminali mobili.
- VLR (Visitor Location Register): è un database, di dimensioni ridotte rispetto al HLR in cui sono memorizzati le informazioni degli utenti mobili in transito.
- HLR (Home Location Register): è assimilabile ad un database che contiene tutte le informazioni per la gestione dei profili d'utente e le funzioni di mobilità.
- AUC (Authentication Centre): è una unità funzionale che ha il compito di calcolare i parametri utilizzati per l'autenticazione dell'utente mobile e la cifratura del segnale.
- OMC/S (Operation and Maintenance Centre/Switching): centro di servizio e manutenzione (CEM) che controlla uno o più MSC
- IWF (Interworking Functions): Costituisce l'interfaccia tra la rete GSM- R e la rete ISDN
- SMSC (Short Message Centre). Permette la trasmissione di brevi messaggi di testo ed icone.
- IN (Intelligent Network). Implementa alcuni servizi / funzioni richieste in ambito ferroviario ad esempio Functional Addressing (FA), Location Dependent Addressing (LDA) e Call Barring at single user level.
- Tutti questi apparati sono già presenti nella rete nazionale delle FS e non sono da prevedere.

2.27.11 APPARATI DEL SOTTOSISTEMA DELLE STAZIONI BASE (BSS)

Di seguito sono riportati i principali apparati che costituiscono il BSS di una rete GSM-R:

- BSC (Base Station Controller): gestisce le risorse radio delle BTS connesse, in termini di handover, potenza trasmessa, funzioni di scambio, etc.
- TCU (Transcoding Unit): permette il passaggio tra la codifica a 16 kbit/s usata per le interfacce Abis del BSS e quella a 64 kbit/s usata per interfaccia A del NSS.
- OMC/R (Operation and Maintenance Centre/Radio) centro di servizio e manutenzione (CEM) che controlla uno o più BSC.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	109 di 383

- BTS (Stazioni Radio Base): distribuite lungo linea forniscono i canali radio di comunicazioni tra le unità mobili (MS) presenti nella cella e la rete stessa.

Per l'intervento in questione è previsto l'installazione di BTS in numero adeguato alla copertura della tratta oggetto dell'intervento e il loro collegamento con un BSC di nuova posa per la tratta AC/AV in oggetto. Il nuovo BSC sarà interfacciato con l' MSC esistente della tratta AC/AV Torino Milano Venezia; dovranno essere previsti gli adeguamenti opportuni del suddetto MSC e del corrispondente TRAU (Transcoding Unit) per garantire la corretta integrazione in rete delle nuove BTS/BSC.

I siti radio lungo linea sono costituiti dalle BTS alloggiate all' interno di locali tecnologici, shelter e/o in nicchia/bypass in galleria con relativi pali e antenne

Le BTS saranno equipaggiate con un minimo di due portanti RF (due rice-trasmettitori TRX) e utilizzeranno interconnessioni con flussi 2 Mbit/s avvalendosi di supporti trasmissivi SDH realizzati contestualmente.

Tutti i componenti radio del GSM-R operano nella banda di frequenza prevista per le applicazioni UIC:

876 - 880 MHz tratta di up-link

921 – 925 MHz tratta di down-link.

L'impianto del sistema GSM-R interessa/riguarda la copertura radio dell'intera nuova linea (gallerie comprese) e costituirà pure una integrazione degli impianti FS di linea storica.

2.27.12 IMPIANTI TLC PER LA SICUREZZA IN GALLERIA

Tale sistema è previsto per la galleria presente nella tratta, per una estensione totale di circa 8 Km, e comprende anche le finestre di accesso, i luoghi sicuri ed i piazzali di emergenza.

L'impianto rende disponibile sia ai passeggeri che al personale di servizio il collegamento telefonico dalla galleria ad uno o più posti remoti (Posto Centrale e Posti Periferici).

Tale collegamento prevede delle postazioni microfoniche “viva – voce” dislocate all'interno della galleria, ai relativi imbocchi/piazzale negli altri luoghi sopra indicati.

L'impianto, inoltre, consente (in caso di emergenze, o di anomalie che si dovessero verificare durante l'esercizio ferroviario) di comunicare ai viaggiatori le istruzioni per

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	110 di 383

l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso.

In definitiva, l'impianto, è in grado di effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta o parte della galleria e comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

La diffusione delle comunicazioni può essere effettuata sia da posti microfonici in galleria, sia da un punto remoto. Il sistema è in grado di individuare l'ubicazione del pulsante che ha generato l'allarme.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze sarà posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permetterà all'agente F.S. di effettuare chiamate singole al P.O. o annunci di diffusione sonora su zone già programmate o attivate dal P.O..

Dagli stessi dispositivi, una volta attuata la procedura per l'attivazione, il personale a ciò preposto potrà emettere messaggi di diffusione sonora sulle zone interessate tramite diffusori sonori opportunamente dislocati (ogni 30 metri circa).

Gli apparecchi telefonici saranno in contenitore stagno (IP65), pressa cavo, protetto da polveri ed umidità.

Le canalizzazioni per i cavi di tali impianti saranno protette e gli stessi cavi, salvo particolari altre indicazioni, saranno a standard FS (non propaganti incendio/antincendio).

Le tipologie di impianti che caratterizzano il sistema di TLC per la messa in sicurezza in galleria sono:

- Impianto di cavi in fibra ottica;
- Sistema di trasmissione dati (Rete Dati);
- Impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza;
- Sistema di Supervisione Integrata (SPVI);
- Sistema di alimentazione impianti TLC e SPVI

2.27.12.1 Cavi

Per garantire i collegamenti e le comunicazioni relative all'impianto è necessario realizzare una rete trasmissiva su cavi a fibre ottiche e cavi in rame.

Per l'intervento in questione saranno posati lungo i binari pari e dispari due cavi a 32 FO per le applicazioni di sicurezza in galleria.

2.27.12.2 *Rete dati*

I vari sottosistemi per l'emergenza presenti in galleria saranno connessi ai rispettivi sistemi di controllo (server) presenti presso il PGEP di riferimento per ciascuna galleria e al Posto Centrale tramite una rete Ethernet remotizzata al posto Centrale, di seguito indicata come rete dati o "rete di galleria".

La "rete di galleria" verrà condivisa dai vari sottosistemi tramite apparati di rete (router e/o switch) presenti nei PGEP, nelle nicchie dove verranno installate apparecchiature e nei locali tecnologici.

La rete dati dovrà essere strutturata in VLAN, per ciascun sottosistema, configurate con priorità per soddisfare le esigenze funzionali richieste per il collegamento degli impianti.

2.27.12.3 *Sistema telefonico e di diffusione sonora per l'emergenza(TEM / DS)*

L'impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza ha la funzionalità principale di rendere disponibile sia al pubblico che al personale di servizio la chiamata telefonica di emergenza dalla galleria verso uno o più posti remoti (Posto Centrale e i PGEP).

L'impianto deve essere in grado di:

- comunicare ai viaggiatori (tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate) le istruzioni per l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso;
- poter effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta/parte della galleria e di effettuare comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

Per realizzare tali funzioni l'architettura di impianto dovrà prevedere:

- all'interno della galleria e in prossimità degli imbocchi:

- Postazioni telefoniche di tipo "help-point" HP;
- Sistema di amplificazione audio per la diffusione sonora;
- Diffusori acustici;
- Quadri elettrici di alimentazione per gli apparati TLC (Q TLC).

- all'esterno della galleria e/o imbocchi galleria presso i PGEP e il Posto Centrale:

- Consolle telefonica (generalmente indicata anche semplicemente "consolle");
- Centralino di commutazione telefonica IPBX;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	112 di 383

L'invio della chiamata di soccorso dal TEM verrà realizzata pigiando un pulsante a pressione con conseguente squillo della consolle del gestore della circolazione/emergenza e immediata visualizzazione grafica sul monitor del client/server SPVI della presenza di un'emergenza in corso.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze dovrà essere posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permetterà all'agente F.S. di effettuare annunci di diffusione sonora su zone già programmate.

2.27.12.4 Sistema di Supervisione Integrata (SPVI) degli impianti di sicurezza

il SPVI consente, durante le normali fasi dell'esercizio ferroviario, dai PGEP e dal Posto Centrale, la gestione della manutenzione degli impianti di sicurezza presenti nella galleria, agli imbocchi e negli accessi intermedi.

Il SPVI dovrà realizzare le funzionalità seguenti:

- Fault Management: permettendo l'identificazione dei guasti presenti fornendo la lista degli allarmi presenti;
- Configuration Management: permettendo la configurazione dei parametri operativi di funzionamento degli apparati direttamente controllati (server SPVI e PLC dei vari sottosistemi). Include inoltre funzionalità per il SW e data download/upload oltre a funzionalità amministrative (configurazione data/ora, backup/restore dei database);
- Security Management: le funzionalità permettono la realizzazione di opportune politiche di sicurezza al fine consentire l'accesso al sistema SPVI ai profili operatore abilitati. La sicurezza dovrà essere basata su meccanismi di accesso (legati quindi a username, password e smart card) e profili di utente.

Il SW di SPVI dovrà consentire l'accesso contemporaneo di più utenti (di stesso o differente profilo) da diverse postazioni client remote per quanto riguarda la sola visualizzazione dei dati di gestione/diagnostica, senza conseguenze sulla correttezza delle operazioni e sulla velocità di risposta del sistema.

L'emissione dei comandi, deve essere prerogativa di una sola postazione client per volta, escludendo da tale funzione tutte le altre, secondo la scala di priorità dei profili utente. Tale facoltà deve poter essere trasferita ad altra postazione (token di gestione) da parte della postazione temporaneamente designata a tale funzionalità.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	113 di 383

2.27.13 ALIMENTAZIONE IMPIANTI

Tutti i sistemi/apparati di telecomunicazioni saranno alimentati tramite sistemi centralizzati dotati di ridondanze e/o sistemi di continuità.

2.27.14 PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER IMPIANTI TELEFONIA

- Le lavorazioni avverranno all'interno di opportune aree recintate. Per le aree di lavoro poste lungo il binario in esercizio ($V < 140 \text{ Km/h}$) tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50m dal filo esterno della rotaia più vicina.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (1.00m).
- Le linee aeree dovranno essere sempre considerate in tensione fino a quando non sia stata fornita dai responsabili FS comunicazione scritta della disalimentazione.
- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro, o mediante attraversamento dei binari in esercizio (trasporto nelle aree di lavoro in galleria di macchinari, materiali ed accesso delle maestranze) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le lavorazioni di adeguamento degli impianti, previsti sulla linea esistente in esercizio, dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	114 di 383

- Le lavorazioni in galleria dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri. La diffusione delle polveri potrà essere contenuta mediante l'uso di dispositivi idonei (depolverizzatori). Questi ultimi dovranno comunque eliminare la polvere il più vicino possibile alla fonte e convogliare le emissioni al di fuori dei luoghi di lavoro.

2.27.15 ARMAMENTO

Per l'adeguamento al PRG della stazione di Mestre e la realizzazione della tratta Mestre – Aeroporto bisogna modificare l'armamento esistente.

2.27.15.1 *Modalità di trasporto*

Il trasporto dei materiali di armamento avverrà in parte via carro ferroviario, in parte tramite autocarro.

Le rotaie arriveranno su carri ferroviari, traverse e pietrisco su autocarro (salvo diversa organizzazione da parte dell'appaltatore). I materiali tolti d'opera verranno tutti trasportati mediante autocarro.

2.27.15.2 *Modalità di stoccaggio*

Il pietrisco verrà tenuto in cumuli alti fino a 5-6 metri, con scarpa 3/4, in zone accessibili ai mezzi gommati e vicino ad un binario, per il trasbordo sulle tramogge.

Le traverse verranno impilate su terreno compatto fino a 12 strati, intervallati da listelli in legno, fino a raggiungere un'altezza di circa 4 m. Piccole quantità di traverse possono essere depositate per brevi periodi anche nelle aree di lavoro lungo linea.

Per le rotaie, date le difficoltà di movimentazione, è necessario operare con approvvigionamento just-in-time. Le rotaie da 36m che non possono essere scaricate direttamente in linea si possono disporre, in prossimità di un binario, a strati sovrapposti ed intercalati da listelli in legno, formando da 6 ad 8 strati di 10 o 12 rotaie ciascuno. Le rotaie più lunghe arriveranno su carri appositi, e non verranno scaricate se non al momento della posa in opera. Per le rotaie vale comunque la regola di ridurre al minimo possibile le movimentazioni.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	115 di 383

I materiali minuti non occupano una grande superficie: vengono spediti sistemati su “pallets”, non si possono accumulare troppo in altezza e vengono stoccati in aree dedicate nell'ambito del cantiere di armamento.

2.27.16 PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA PER L'ARMAMENTO

- La posa dell'armamento avverrà all'interno di opportune aree di lavorazione recintate. Sul lato del binario in esercizio ($V < 140 \text{ Km/h}$) verrà posizionata una recinzione che dovrà essere disposta a non meno di 1.50m dalla rotaia più vicina.
- Relativamente alla linea in esercizio, le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento o da svolgere sulla linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltà tensione e di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamento della linea storica al binario dispari) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri (prodotte dalla movimentazione e dalla posa di pietrisco e rotaie). La produzione potrà essere limitata previa bagnatura del pietrisco mentre la diffusione potrà essere contenuta mediante l'uso di dispositivi idonei (depolverizzatori). Questi ultimi dovranno comunque eliminare la polvere il più vicino possibile alla fonte e convogliare le emissioni al di fuori dei luoghi di lavoro.
- Le lavorazioni in galleria dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici anziché

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	116 di 383

a combustione interna. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata.

- Le lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	117 di 383

2.28 TRAZIONE ELETTRICA

Il progetto prevede la realizzazione di una elettrificazione dei binari di stazione e quelli di piena linea. Quest'ultimi posizionati totalmente in galleria. La velocità di tracciato è di 200km/h, la tensione di alimentazione dei convogli è di 3kVcc.

L'elettrificazione dei binari AV/AC di stazione, dovrà essere coordinata con quella del progetto più generale della messa a piano regolatore della stazione di Mestre. I due binari AV/AC verranno comunque elettrificati con una catenaria da 440 mmq fino al posto di sezionamento di confine della stazione i cui portali sono posti a ridosso dell'imbocco della galleria che conduce alla stazione sotterranea di Aeroporto M.P..

L'elettrificazione in galleria, sia per la galleria artificiale a doppio binario che per quella a scavo meccanizzato a semplice binario, con una linea di contatto da 540mmq su sospensioni tipo Direttissima.

Il profilo minimo della sagoma ammessa al transito è riportato nell'elaborato [2] con inserite le sospensioni TE di galleria.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	118 di 383

2.28.1 IMPIANTI SICUREZZA IN GALLERIA PER T.E.

Il rispetto delle norme di sicurezza in galleria, come prescritto dal D.M. suddetto, è ottenuto con l'introduzione di nuovi posti di sezionamento delle condutture di contatto, realizzati con sezionatori di linea sottocarico IMS e di sezionatori MAT, questi ultimi da posizionare in corrispondenza degli imbocchi della galleria e degli accessi di emergenza.

La disposizione fisica dei sezionatori IMS e MAT e la configurazione della linea di contatto deve essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra, il percorso che le squadre di soccorso dovranno compiere per accedere alla galleria sarà interessato soltanto da conduttori di linea disalimentati e collegati a terra.

Il progetto della tratta in questione, comprende la parte di galleria tra l'imbocco lato Mestre al km 1+100 fino alla stazione di Aeroporto M.P. (e) al chilometro 9+036.

Il sistema di sezionamento e messa a terra previsto per tale porzione di galleria fa parte del progetto complessivo comprendente tutta i 14 km della galleria AV/AC più l'interconnessione al km 10+700 circa che comprende un'altra galleria di circa 1800m.

Esso consiste in due sezionatori MAT T1 e T2 posti all'ingresso della galleria lato Mestre che saranno del tipo bipolare per porre a terra entrambe le tratte poste a ridosso del posto di sezionamento di stazione i cui portali esterno e interno sono posti rispettivamente all'interno e all'esterno della galleria.

Altri due sezionatori T3 e T4 verranno posizionati in corrispondenza del sezionamento della stazione di Aeroporto.

Per ogni sezionatore di terra sarà inoltre installata un'apparecchiatura RV, per la verifica dell'integrità del collegamento tra sezionatore MAT e linea di contatto.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa in due punti distinti attraverso due cavi isolati. Su questi cavi sarà inserito un sistema di controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra / binario .

I sezionatori MAT e IMS dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche da un quadro locale di interfaccia Q.I.. Tali quadri dovranno essere

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	119 di 383

posizionati in prossimità dei sezionatori in grado di permetterne l'utilizzo alle squadre di soccorso evitando l'attraversamento dei binari.

Essendo la galleria maggiore di 5km, come previsto dalla ST RFI DTC DNS EE SP IFS 177A, sono stati previsti dei dispositivi di sezionamento posti i primi due E1 e E2 al km 4+000 circa e due E3 e E4 in corrispondenza della stazione di Aeroporto M.P.

Il comando e controllo locale dei nuovi sezionatori di messa a terra T1, T2, T3 ed T4 dovrà essere fatto mediante due quadri dedicati, denominati QMAT/PLC1 e QMAT/PLC2, posizionati in corrispondenza delle piazzole di emergenza previste in prossimità degli imbocchi alla galleria. Questi quadri si dovranno interfacciare con il sistema di telecomando per permettere il comando dalla postazione DOTE del PCS.

I sezionatori MAT saranno ubicati in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. Pur essendo l'operazione di messa a terra normalmente realizzata in assenza di tensione di linea, i sezionatori di terra saranno dotati di potere di stabilimento in cortocircuito.

I cavi di collegamento alla rotaia ed alla linea di contatto dei sezionatori MAT dovranno essere dimensionati ognuno per condurre la corrente di corto circuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Sarà previsto un terminale periferico di telecomando attraverso il quale la postazione DOTE del PCS potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dell'intero sistema di sicurezza. Il terminale periferico di telecomando si interfacerà con un sistema di automazione dedicato ai sezionatori IMS e MAT che verrà realizzato con PLC e unità periferiche remote provviste di schede I/O interconnesse da apposita rete ethernet TLC.

Le unità periferiche remote e gli switch industriali di interfaccia con la rete ethernet TLC saranno contenute in appositi quadri QMAT/CPLC e QMAT/CPLC suddetti. IL PLC master di comando, controllo e diagnostica del sistema.

Dovrà essere posizionato invece nel fabbricato tecnologico posto nella piazzola di emergenza all'interno di un quadro denominato QGPLC.

Per il collegamento alla rete ethernet TLC in fibra ottica monomodale tutti i quadri QPLC e QGPLC dovranno essere dotati di switch ethernet di tipo industriale con funzioni Power over Ethernet (PoE) integrata (standard IEEE 802.3 af) alimentati a 24 Vcc.

La quota di posa delle condutture di contatto è prevista a 5.20 m dal piano ferro.

Oltre agli interventi essenziali, sopra descritti da realizzarsi prevalentemente fuori esercizio ferroviario.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	120 di 383

2.28.2 SOSPENSIONI

L'interasse tra il binario pari e dispari avrà una distanza pari a 4/5 metri in funzione della velocità di transito e della sede.

Lo schema di alimentazione della tratta e delle interconnessioni è illustrato nell'elaborato [1]; l'elaborato [2] riporta i tipologici delle sezioni di galleria.

Il sistema di elettrificazione scelto è caratterizzato dai seguenti principali parametri di linea:

- Sospensioni di galleria da 540mmq saranno di tipo compatto del tipo già installato sulla linea DD.ma Roma-Firenze.
- Sospensioni di stazione Aeroporto da installare su penduli tubolari in acciaio se esse sono montate sono su travi MEC o a mensola orizzontale se montate su pali LSF a una o più sospensioni .
- Catenaria di galleria avente sezione complessiva delle condutture pari a 540 mm², costituite da due corde portanti di rame da 120mm² /ciascuna e due fili di contatto di rame da 150 mm²/ciascuno con pendinatura idonea per captazione AC. Esse saranno sostenute da supporti penduli applicate su grappe di acciaio inox fissate al volto della galleria con ancoraggio chimico.Esse saranno posate con i seguenti tiri :
 - 2x1500 daN per le funi portanti
 - 2x1875 daN per i fili di contatto
- Catenariadi stazione avente sezione complessiva delle condutture pari a 440 mm², costituite da due corde portanti di rame da 120mm² /ciascuna e due fili di contatto di rame da 100 mm²/ciascuno. Esse saranno posate con i seguenti tiri:
 - 2x1125 daN per le funi portanti
 - 2x1000 daN per i fili di contatto
- Installazione di due alimentatori da 2x230mmq ciascuno che dalla attuale cabina TE di Mestre si collegheranno alla linea di contatto in corrispondenza del portale esterno di stazione. Essi avranno la funzione di fornire la doppia

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	121 di 383

alimentazione alla linea AV/AC, anche in caso di fuori servizio dei binari di stazione.

- Il circuito di terra di protezione, sarà formato da due corde di sezione 147 mm² ciascuna di alluminio acciaio, posate sui pali TE e/o portali e travi e, con collegamenti alla rotaia, tramite dispositivi bidirezionali allacciati al centro delle connessioni induttive.
- I portali del tronco di sezionamento saranno del tipo tralicciato.
- L'altezza dei fili di contatto sul piano del ferro sarà di **5,20** m allo scoperto e in galleria.
- In rettilineo e curva fino a R= 6000 m il doppio filo di contatto avrà una poligonazione alternativa di valore + o - 200 mm dall'asse del binario; le corde portanti seguono la stessa poligonazione dei fili.
- In curva, per raggi compresi tra 6000 e 3000 m la poligonazione dei fili di contatto avrà il valore normale di 200 mm e sarà mantenuta sempre esterna.
- condutture su 3 campate con striscio dinamico a metà della campata centrale. L'ormeggio regolato sarà realizzato con dispositivi di tensionatura a taglie con rapporto 1:5 utilizzato sia all'aperto che in galleria .
- I pendini saranno del tipo A.V., costituiti da un corda in bronzo di sezione 16 mm² e aggrappato al filo e alla corda con morsetti, in lega di rame del tipo CuNi2Si, dotati di codolo di compressione.
- La disposizione dei posti di sezionamento tra zone di stazione/bivi e tra stazioni/bivi e piena linea, sarà realizzata analogamente ai posti di R.A., tenendo ovviamente conto che tra le condutture affiancate non dovrà esservi alcun collegamento elettrico, ma uno spazio d'aria di 0,40 m tra le condutture affiancate.
- Il punto fisso sarà realizzato con stralli in vetroresina che collegano le corde ai fili di contatto. In corrispondenza della sospensione di punto fisso saranno inseriti, sulle condutture tramite morsetti innovativi, gli stralli in acciaio, opportunamente isolati e inseriti, fra le corde portanti ed i portali adiacenti. Il dispositivo di punto fisso sarà montato in prossimità della sospensione e sarà costituito da quattro stralli in VTR che dalle funi portanti bloccheranno in entrambe le direzioni i possibili spostamenti longitudinali dei fili.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	122 di 383

2.28.3 SOSTEGNI

I portali e i pali da impiegare, nelle varie tipologie, nella tratta, sosterranno le mensole, i tiranti, le sospensioni, le condutture e le attrezzature di R.A., a mezzo di collari e attacchi.

I portali ed i pali impiegati all'aperto come tutti gli altri materiali necessari per l'elettrificazione saranno quelli forniti da RFI.

In galleria i supporti penduli saranno utilizzati per sostenere le condutture di contatto e le strutture metalliche degli ormeggi regolati dei fili e delle funi portanti.

2.28.4 POSTI SEZIONAMENTO E REGOLAZIONE AUTOMATICA

Nei T.S. e nelle R.A. i dispositivi di tensionatura, con rapporto taglie 1/5, montati sui portali di ormeggio, compenseranno i tiri applicati ai fili e alle corde regolate.

I posti di sezionamento e di R.A. si svilupperanno su tre campate. Nei posti di regolazione automatica le due condutture saranno distanziate di 200 mm e saranno collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nella campata centrale del posto di R.A., sarà realizzato lo striscio dinamico e il necessario distanziamento delle condutture affiancate.

Nei posti di sezionamento si realizzerà la separazione elettrica e meccanica delle due condutture; infatti tra esse sarà mantenuta una distanza di 400 mm e non saranno collegate elettricamente.

Tra i fili e le corde e il dispositivo d'ormeggio sia fisso che regolato verranno interposti gli isolatori per l'isolamento delle condutture rispetto alle opere e ai portali esistenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	123 di 383

2.28.5 APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE DEI MATERIALI PER IMPIANTI TE E IS

TIPOLOGIE DI MATERIALI

I principali materiali per gli impianti di trazione elettrica e gli impianti tecnologici impiegati nell'appalto sono costituiti da:

- pali e paline
- mensole e sospensioni
- morsetteria
- conduttori
- canalette e cunicoli portacavi

MODALITÀ DI TRASPORTO

I pali TE vengono trasportati su autocarro, in quantità di 30 su ciascun mezzo.

Le bobine di conduttore vengono trasportate in quantità di 6-8 per autocarro.

Tutto il restante materiale, di minore ingombro, sarà trasportato alle aree di cantiere su autocarro.

MODALITÀ DI STOCCAGGIO

I sostegni possono essere accantonati all'aperto, lungo linea o nell'area di cantiere di armamento.

I pali vengono stoccati nelle aree di cantiere su apposite rastrelliere in legno, a gruppi di 7. Le bobine vengono tenute in aree recintate, direttamente appoggiate a terra. Tutto il materiale minuto e le apparecchiature verranno tenuti all'interno di appositi magazzini.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	124 di 383

2.28.6 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA TE

Rischi specifici

- Rottura delle funi delle carrucole provvisorie applicate ai portali
- Contatto con organi in movimento durante le fasi di rimozione, posa e tesatura della linea di contatto
- Investimento da treni in circolazione durante i lavori di elettrificazione del binario nella nuova posizione
- Deragliamento dei carrelli ferroviari
- Folgorazione
- Caduta di attrezzi e di materiali dall'alto
- Irritazioni epidermiche per contatto diretto con le vernici dei pali

Misure di prevenzione

- Controllare che siano correttamente assicurati i fermi di sicurezza dei cancelli di protezione e tutte le parti mobili del carrello prima di iniziare la fase di trasferimento e prima dell'inizio delle fasi di carico /scarico delle bobine
- Eseguire l'operazione di recupero trefoli, nel tratto interessato dalla demolizione, a velocità ridotta e costante e sotto presidio del Caposquadra
- Verificare l'idoneità della fune con esame preliminare manuale e visivo e verifica il serraggio dei morsetti dei capicorda
- Effettuare una manovra di prova preliminare per la verifica della corretta posizione della carrucola in funzione del carico
- Assicurarsi della stabilità della postazione per lavori in elevazioni in presenza di forte vento
- Circolare con i carrelli secondo le modalità prescritte dalle Istruzioni Circolazione Carrelli.
- Adibire alla conduzione dei carrelli il personale in possesso dell'abilitazione e del certificato di idoneità rilasciato dal Medico Competente per lo svolgimento di tale mansione
- Accertare la completezza del traino dei carrelli congiunti.
- Assegnare ai carrelli congiunti un numero di addetti in possesso dell'abilitazione alle mansioni esecutive in grado di assicurare la frenatura del mezzo in caso di rottura degli agganci

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	125 di 383

- Verificare prima dall'uscita dal ricovero che a bordo del carrello si trovino tutti i cartelli e segnali da apporre e la modulistica e controllare, prima dell'immissione in rete, l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e di segnalazione (sistema frenante, luci, ecc.)
- Rispettare la sagoma limite delle piattine controllando gli ingombri dei materiali e delle attrezzature depositate
- Rispettare anche con i materiali e le attrezzature trasportate la sagoma limite in altezza: la distanza dal conduttore elettrico in tensione più vicino non deve essere inferiore a 1,0 m
- Controllare che il limite di velocità non sia superiore a 6 km/h. nelle operazioni di manovra, sezionamento e ricomposizione treni
- Mantenere i binari sgomberi da materiali di lavoro e/o attrezzature
- Consentire la sosta inoperosa dei carrelli solo nei tronchi di binario espressamente assegnati a tale scopo
- Indossare gli indumenti ad alta visibilità e scarpe di sicurezza a sfilamento rapido
- Verificare che il parapetto del ponte sviluppabile sia dotato di tavola fermapiè h. 20 cm.
- Collocare sul cestello del ponte sviluppabile la cartellonistica di pericolo corredata dal segnale di rischio di caduta dall'alto, dell'obbligo di uso della cintura di sicurezza, e divieto di sporgersi e di utilizzare il corrente del ponte quale gradino per raggiungere posti maggior altezza
- Mantenere gli attrezzi di piccolo taglio in contenitori o borse per impedirne la caduta
- Utilizzare per lo scavalco delle "fasce a punta" montate sui pali apposite scale ancorate saldamente alle strutture fisse dei tralicci ed indossare la cintura di sicurezza collegata a fune di trattenuta su postazione fissa
- Ricoprire le fasce a punta con idonei dispositivi al fine di evitare il rischio di infilzamento, in caso di caduta con effetto dondolo, delle maestranze ancorate con le cinture di sicurezza.
- Scegliere il sistema d'imbracatura in funzione del peso e delle dimensioni del carico controllando la targa che indica la portata massima
- Vietare la sosta ed il transito nel raggio di azione dell'apparecchio di sollevamento su carrello ferroviario
- Controllare l'esito delle verifiche trimestrali per le funi di sollevamento e l'idoneità del gancio della gru e del mezzo di sollevamento
- Accompagnare e guidare il carico a distanza di sicurezza mediante funi di servizio o rampini di lunghezza appropriata
- Trasportare il carico con velocità adeguata, in posizione molto vicina al piano di deposito e con braccio rientrato al massimo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	126 di 383

- Utilizzare mascherine, grembiuli e guanti di protezione durante la verniciatura dei pali

Prescrizioni particolari

- La posa dei cavi comporta ulteriori rischi connessi alla modalità di stesura dello stesso, pertanto si dovranno considerare le seguenti misure di prevenzione:
- Trasportare la bobina con carrello ferroviario munito di braccio idraulico e posizionarla a terra in un'area ben livellata ed ampia da contenere l'ingombro
- Mantenere una distanza di sicurezza ed avvalersi di funi di guida durante la movimentazione
- Adibire squadre posizionate lungo la linea di posa, composte da un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Indossare i guanti per la protezione durante le operazioni di guida della posa del cavo durante lo svolgimento dello stesso
- Impiegare un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Verificare prima dell'inizio dell'attività che gli appoggi della bobina, dell'argano e quelli rotanti intermedi per lo scorrimento del cavo siano installati perfettamente in piano ed ancorati solidamente
- Utilizzare dispositivi dotati di dinamometro per verificare che il cavo non superi i valori trazione ammissibili
- Organizzare i tempi di lavorazione della posa in opera con carrello in modo tale di completare l'operazione degli intervalli concessi
- I lavoratori operanti dai carrelli, dovranno essere tutti assicurati con cintura di sicurezza al fine di evitare, durante la fase di sbobinamento la caduta dei carrelli in movimento
- Le squadre operanti dai carrelli successivi posizioneranno dapprima il cavo, per poi fissarlo con le apposite reggette.
- Controllare che la velocità dell'argano sia regolata in modo tale da mantenersi costantemente a basso regime, per evitare colpi di frusta del cavo.
- Verificare che il sistema di aggancio del cavo all'argano sia munito di dispositivo di sicurezza di antiscambiamento

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	127 di 383

2.29 LFM

Le scelte progettuali relative agli impianti LFM del collegamento ferroviario Mestre – Aeroporto Marco Polo e i criteri con cui sono stati prefissati alcuni parametri tecnici che sono alla base del progetto.

2.29.1 IMPIANTI LFM

Nel progetto preliminare si descrive l'alimentazione elettrica in media e bassa tensione di tutti gli impianti al servizio delle gallerie, dei piazzali e delle aree all'esterno della tratta.

Tutti gli impianti si riassumono qui di seguito:

- Impianti Luce e Forza Motrice;
- Impianti IS;
- Impianti TLC;
- Impianti per la messa a terra ed il sezionamento della linea di contatto (MATS)
- Impianti idrico-antincendio;
- Impianti di ventilazione;
- Impianti di sollevamento acque pozzi di agottamento.

Per l'alimentazione, il comando ed il controllo di tali impianti sono stati previsti dei locali tecnici destinati ad ospitare delle apparecchiature elettriche idonee allo scopo. Tra i locali tecnici, in seguito denominate cabine elettriche, si individuano le tipologie di seguito elencate:

- Cabine MT/BT di piazzale, poste in aree all'esterno delle gallerie (PGEP);
- Cabine MT/BT di By-Pass;
- Cabina MT/BT centrale di ventilazione;

La galleria oggetto della tratta inizia al km 1+100 come galleria a singola canna e doppio binario. Al km 1+571 diventa una galleria a doppia canna e ritorna a essere una singola canna e doppio binario al km 9+039 in corrispondenza dell'aeroporto Marco Polo termine previsto per lo studio preliminare.

Le alimentazioni principali degli impianti facenti parte di quest'intervento avviene tramite tre cabine MT/BT poste una in corrispondenza dell'imbocco lato Mestre, la seconda al km 4+200 circa all'interno di un by-pass creando un vano apposito ad ospitare tale attrezzatura ed infine la terza cabina sarà prevista alla fermata dell'aeroporto. Tali cabine faranno parte di un anello in MT che includerà altre cabine MT/BT dedicate all'alimentazione dei pozzi di ventilazione; tale anello sarà alimentato da due forniture ENEL una in corrispondenza della stazione di Mestre che farà capo alla cabina posta nel PGEP 4 all'imbocco della galleria e da un'altra fonte elettricamente indipendente dalla prima che si collegherà alla cabina posta all'aeroporto Marco Polo.

2.29.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Per alimentare gli impianti elettrici ubicati lungo la galleria ferroviaria e quelli presenti nelle aree esterne, saranno previste cinque cabine di trasformazione MT/BT, la prima posta all'imbocco del lato Mestre, la seconda in galleria in una nicchia predisposta, la terza alla fermata in aeroporto. Come detto queste faranno parte di un anello in MT che comprenderà altre due cabine dedicate ai pozzi di ventilazione. Tale anello sarà alimentato da due forniture ENEL che dovranno essere tra loro indipendenti.

Nelle cabine di trasformazione l'energia sarà convertita MT/BT 1 kV per l'alimentazione in galleria, e mediante 2 trasformatori 400 V per l'alimentazione delle utenze nelle vicinanze della cabina stessa.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	129 di 383

Dai quadri 1 kV posti nelle cabine lato Mestre ed Aeroporto Marco Polo, partiranno le dorsali a 1kV che alimenteranno con sistema entra-esce i Quadri di Tratta (QDT) che forniscono alimentazione alle utenze di galleria per il tratto di competenza (un QdT ogni 250 m)

Tali dorsali e in generale tutti i cavi per gli impianti LFM in galleria, saranno del tipo FG10M1-0,6/1 kV, non propaganti l'incendio (CEI 20-22 III), non propaganti la fiamma (CEI 20-35), assenza di gas corrosivi, in caso di incendio (CEI 20-37 I e CEI 20-38), ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (CEI 20-37 II, CEI 20-37 III e CEI 20-38).

I quadri di tratta "QDT" saranno previsti a servizio dell'illuminazione di emergenza e delle utenze dedicate alla sicurezza in galleria. I quadri di tratta saranno alimentati con sistema entra-esce dalle dorsali 1kV e saranno alloggiati in ogni by-pass (disposti ogni 500m) e nel punto intermedio tra due by-pass. All'interno del by-pass saranno installati i QTB, necessari all'alimentazione delle utenze interne al by-pass, che saranno alimentati, a loro volta, dai due quadri di tratta posti nelle vicinanze del by-pass stesso, uno sul binario pari e uno sul dispari.. Nel QTB sarà presente un commutatore automatico che selezionerà la linea di alimentazione da utilizzare.

Ogni dorsale a 1000 V sarà protetta mediante un sistema costituito da relè di massima corrente installati in tutti i quadri di tratta e nei quadri di testa; i suddetti relè di protezione saranno collegati tra loro tramite fibre ottiche e configurati in selettività logica. Ciò consentirà un rapido sezionamento del tronco guasto e la riconfigurazione delle alimentazioni a 1000 V in caso di guasto o disalimentazione.

Ogni dorsale potrà essere alimentata indifferentemente da uno dei quadri di testa, posti nelle cabine esterne alla galleria, in modo da consentire l'alimentazione a tutti i quadri della tratta anche in caso di mancanza di una delle due alimentazioni, o in caso di fuori servizio di una delle due cabine, o di interruzione del cavo in qualsiasi punto della galleria. In caso di guasti o mancanza di alimentazione, la massima lunghezza di galleria priva di illuminazione sarà contenuta in 250 m conformemente a quanto richiesto dalla specifica tecnica RFI LF610.

Per quanto riguarda l'alimentazione dei piazzali di emergenza, che devono costituire uno spazio adeguato per la sosta degli automezzi di soccorso e per l'impiego delle attrezzature necessarie all'emergenza sarà, come prescritto dal D.M. 28.10.2005, dotato di illuminazione.

E' previsto un piazzale di emergenza in ingresso alla galleria lato Mestre e l'illuminazione verrà realizzata mediante torri faro e sarà inoltre prevista l'alimentazione elettrica di tutte le utenze BT poste in tali piazzali, tra le quali le utenze elettriche dell'impianto idrico antincendio previsto nel piazzale.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	130 di 383

Il quadro generale di bassa tensione, QGBT, sarà alimentato dai secondari di due trasformatori di distribuzione che si troveranno all'interno delle cabine. Le due linee in ingresso provenienti dai due trasformatori erogheranno la potenza sul quadro generale una in alternativa all'altra, escludendo la possibilità di un parallelo tra i trasformatori grazie ad un interblocco meccanico. In caso di mancanza di alimentazione nel quadro, due gruppi UPS, sottesi alla barra essenziale, garantiranno la continuità per i carichi luce e quelli ritenuti essenziali.

2.29.2.1 Sistema di alimentazione degli impianti allo scoperto

In corrispondenza dell'imbocco in galleria lato Mestre e del piazzale saranno previsti gli impianti in elenco:

- Impianti d'illuminazione imbocchi;
- Impianti d'illuminazione camminamenti;
- Impianti di alimentazione dei quadri per il sezionamento e messa a terra della linea di contatto (QMATS);

L'alimentazione dedicata ai QMATS sarà prelevata dalla sbarra essenziale nella cabina MT/BT del tipologico PGEP4 attraverso opportuno trasformatore d'isolamento.

2.29.2.2 Cabina MT/BT nel PGEP tipo 4 del piazzale lato Mestre

Il fabbricato tipologico PGEP4, al km 1+100 , conterrà al suo interno la cabina MT/BT in corrispondenza dell'imbocco della galleria lato Mestre.

La cabina alimenterà le utenze poste nelle adiacenze del PGEP e le utenze della galleria mediante i circuiti in cavo a 1 kV.

In corrispondenza di questo sito è prevista la consegna di inizio linea in media tensione da parte dell'Ente Distributore.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	131 di 383

Da tale cabina partiranno i cavi MT che costituiscono la rete elettrica della tratta e che alimenteranno le cabine MT/BT intermedie. Inoltre sarà prevista una linea MT dedicata per l'alimentazione del PT (posto tecnologico) sede degli apparati per la circolazione dei treni.

2.29.2.3 Cabina MT/BT nel PGEP tipo 4 fermata Aeroporto Marco Polo

Il fabbricato tipologico PGEP4, al km 9+000, conterrà al suo interno la cabina MT/BT ubicata nella zona in prossimità della fermata dell'aeroporto.

La cabina alimenterà le utenze poste nelle adiacenze del PGEP e le utenze della galleria mediante i circuiti in cavo a 1 kV.

In corrispondenza di questo sito è prevista la consegna in media tensione da parte dell'Ente Distributore.

Da tale cabina partiranno i cavi MT che costituiscono la rete elettrica della tratta e che alimenteranno le cabine MT/BT intermedie.

2.29.2.4 Cabine MT/BT per le Centrali di ventilazione

In corrispondenza delle p.k. km 1+570 , p.k. 8+090 e p.k. 9+093, sono presenti tre sistemi di ventilazione allo scoperto per la galleria della tratta Mestre-Aeroporto Marco Polo che necessitano di una alimentazione attraverso cabine MT/BT dedicate. Tali centrali assorbono una potenza massima di 110 kW ciascuna e saranno alimentate con tensione pari a 0,4 kV.

Vi saranno quindi due cabine MT/BT dedicate alle centrali di ventilazione una in corrispondenza della p.k. 1+570 e l'altra in corrispondenza della p.k. 8+0.90. Le cabine saranno alimentate in entra-esce dalle due dorsali MT provenienti dalle cabine più estreme, in modo che in caso di guasto o disalimentazione da un lato le utenze continueranno ad essere alimentate dal lato opposto.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	132 di 383

2.29.3 SISTEMA ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI IN GALLERIA

Gli impianti in galleria saranno realizzati in conformità alla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 A, e saranno costituiti dalle seguenti parti principali:

- **Fonte d'alimentazione dell'impianto:** l'anello MT sopra descritto, sarà alimentato da una fornitura ENEL in MT lato Mestre e da un'altra fonte lato Aeroporto Marco Polo. Tali fonti di alimentazione dovranno essere tra loro indipendenti in modo che sia garantita l'alimentazione di anche in mancanza di una delle due. La fornitura del Distributore sarà effettuata, come detto, in corrispondenza della cabina posta all'imbocco della galleria lato Mestre, mentre l'altra alimentazione dovrà essere, prevista in corrispondenza della cabina esterna nella zona aeroportuale. Una terza cabina MT/BT è prevista al km 4+200 interna ad un by-pass e prenderà alimentazione in MT dalle cabine descritte precedentemente.
- **Dorsali a 1kV illuminazione di emergenza:** dalle cabine MT/BT partiranno le dorsali 1kV installate in ciascun foro di galleria e alimenteranno i Quadri di Tratta (QDT) a servizio degli impianti di illuminazione di emergenza, degli impianti di controllo fumi dei by-pass, degli impianti di diffusione sonora e telecomunicazioni;
- **Quadri di Tratta:** possono essere di due tipi:
 - QDT a servizio della luce, delle utenze dedicate alla sicurezza in galleria e degli impianti di controllo fumi dei by-pass (installati ogni 500 m nelle vicinanze del by-pass);
 - QDT a servizio della luce e delle utenze dedicate alla sicurezza in galleria (installati nel punto intermedio tra due by-pass);

Tutti i quadri di tratta saranno alimentati con sistema entra-esce dalle dorsali a 1kV, e saranno ubicati in apposite nicchie. In prossimità di ogni quadro di tratta sarà prevista una presa ad uso esclusivo dei vigili del fuoco. Tale disposizione costituisce un sistema con punti di protezione e sezionamento dei circuiti a 1 kV ogni 250 m. La disposizione dei QDT è illustrata nel documento "Planimetria alimentazione galleria"

- **Quadri di bypass QTB:** per l'alimentazione degli impianti di bypass installati ogni 500 m all'interno del by-pass;
- **Cabina MT/BT in By-Pass tecnico:** per il sezionamento del cavo di media tensione e la distribuzione dell'energia alle utenze di galleria

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	133 di 383

- **Illuminazione galleria:** costituita essenzialmente dall'illuminazione di riferimento e di emergenza delle vie d'esodo;
- **Sistema di controllo impianto LFM in galleria:** consente di controllare e comandare l'impianto LFM di galleria ed in particolare di gestire le linee a 1 kV e permettere in modo automatico la riconfigurazione dell'impianto in caso di guasto o mancanza di alimentazione di una fonte e o di un tratto di linea. Detto sistema sarà inserito nel sistema di controllo e comando delle cabine di trasformazione e garantirà la possibilità di un'interfaccia diretta con un sistema superiore di comando e controllo della tratta. Il suddetto sistema dovrà essere integrato con i sistemi delle altre tratte che costituiscono la linea.

2.29.4 IMPIANTI ALIMENTAZIONE IN GALLERIA

Il sistema di alimentazione elettrica di galleria deve garantire la richiesta affidabilità e continuità alle varie utenze presenti. Per tale scopo a partire dalle cabine MT/BT vengono previsti circuiti a 1 kV che distribuiscono l'energia elettrica a quadri di sezionamento e protezione ogni 250 m per ogni foro di galleria, i quali a loro volta, abbassando la tensione a 400/230 V alimentano le singole utenze installate nelle gallerie.

2.29.4.1 Galleria Mestre – Aeroporto Marco Polo

Le principali utenze da alimentare per la galleria in questione sono di seguito elencate:

- Impianti illuminazione camminamenti;
- Impianti illuminazione vie di esodo;
- Impianti illuminazione by-pass;
- Impianto radio base GSM;
- Impianti TLC, Help Point e diffusione sonora;
- Impianto di controllo fumi nei by-pass;
- Quadri di sezionamento e messa a terra della linea di contatto QSL;
- Armadi di soccorso.

2.29.5 IMPIANTI ILLUMINAZIONE

2.29.5.1 Illuminazione nelle gallerie

All'interno della galleria sarà realizzato un impianto di illuminazione differenziato per:

- Illuminazione di riferimento;
- Illuminazione delle vie di esodo;

2.29.5.1.1 ILLUMINAZIONE DI RIFERIMENTO

Essa sarà realizzata mediante corpi illuminanti con lampade fluorescenti compatte da 18W , posate a parete con tasselli chimici mediamente ogni 250 mt (in corrispondenza delle nicchie e dei bypass) ad una altezza dal camminamento di circa 2,25 m.

2.29.5.1.2 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA DELLE VIE DI ESODO

L'impianto di illuminazione di emergenza, dei percorsi di esodo, verrà realizzato installando corpi illuminanti con lampade fluorescenti compatte da 18W con un passo di circa 15 metri, ad una altezza dal piano ferro di circa 2,25 metri. L'installazione è prevista lungo la parete della galleria sovrastante il camminamento.

2.29.5.2 Dotazione di sicurezza in galleria

In corrispondenza di ogni nicchia della galleria, accanto al quadro elettrico di tratta sarà installato un armadio in acciaio inox contenente n.2 proiettori da 1000 W, n.1 treppiedi per proiettore e un rullo avvolgicavo con comando manuale con 200 m di cavo elettrico non propagante la fiamma e a bassa emissione di fumi e gas tossici con alle estremità una spina ed una presa per consentire l'alimentazione mobile dei proiettori su treppiede.

2.29.5.3 Illuminazione dei locali tecnici in galleria

Nei locali tecnici della galleria saranno previsti apparecchi illuminanti posti a plafone.

Il cablaggio sarà realizzato con reattore di tipo elettronico per una o due lampade fluorescente da 36W. Il grado di protezione sarà almeno IP65 mentre il grado di protezione contro gli urti sarà almeno IK 07.

Gli apparecchi illuminanti saranno distribuiti in modo da ottenere un livello di illuminamento medio di 200 lux a pavimento sulla superficie utile del locale tecnico. L'alimentazione elettrica

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	135 di 383

dei circuiti d'illuminazione avrà origine dal quadro elettrico posto nel locale tecnico. I circuiti di alimentazione degli apparecchi illuminanti si dividono in "normale" e di "emergenza". Ogni tre apparecchi illuminanti due appartengono al circuito "normale", uno al circuito di "emergenza".

2.29.5.4 Illuminazione dei piazzali di imbocco

I piazzali all'imbocco delle gallerie saranno illuminati con armature di tipo stradale, poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4 m. Le armature avranno ottica particolare in grado di illuminare i camminamenti. Saranno dotate di lampada a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 125W - 150W. L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m).

2.29.5.5 Illuminazione dei camminamenti

I camminamenti laterali alla linea che conducono dagli imbocchi alle aree di soccorso saranno illuminati con apparecchi illuminanti simili a quelli utilizzati nel tunnel e nelle discenderie, ma saranno dotati di lampada da 32 W. Dette armature saranno poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4 m. L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio.

2.29.6 SISTEMA COMANDO E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI LFM

Tale sistema di supervisione e controllo dovrà essere integrato con quello realizzato nella parte di galleria non facente parte di questo progetto in modo da ottenere un sistema unico capace di gestire in maniera organica gli impianti LFM.

La rete di alimentazione in media tensione sarà dotata di un proprio sistema di telecomando e telecontrollo che effettuerà la supervisione dei quadri che alimenteranno e sezioneranno le linee in cavo, rendendo possibile la riconfigurazione della rete e la verifica di eventuali anomalie presenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	136 di 383

2.29.7 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

La galleria di progetto sarà dotata di impianto idrico antincendio. Sono previsti gruppi di pompaggio per che saranno costituiti da un'elettropompa ed una motopompa. L'alimentazione elettrica di tali utenze verrà prelevata dalla cabina MT/BT di piazzale.

2.29.8 PRINCIPALI APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE IN CABINA MT/BT

2.29.8.1 Quadri in Media Tensione

“Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato”.

I quadri elettrici MT dovranno essere con isolamento a 24 kV, realizzati in modo da garantire sui quattro lati la tenuta ad un arco interno del valore di 16 kA per 1 sec.;

2.29.8.2 Trasformatori di potenza

I trasformatori di cabina elettrica sono due per ogni livello di tensione da trasformare, isolati in resina epossidica.

trasformatori.

Le caratteristiche tecniche principali dei 2 trasformatori sono le seguenti:

- Tensione primaria: 20 kV $\pm 2 \times 2,5\%$
- Tensione secondaria (a vuoto): 400 V / 230V
- Frequenza: 50 Hz
- Gruppo vettoriale: Dyn11
- Tensione di c.c.: 6 %
- Classe Ambientale, Climatica E2, C2.

2.29.8.3 Quadri BT

Al fine di fornire l'alimentazione in BT a 400/230V, necessaria al funzionamento degli impianti delle varie tecnologie presenti in progetto, verranno installati dei quadri generali di sezionamento, protezione e distribuzione di bassa tensione, denominati QGBT. Dimensioni e potenza dei quadri saranno definite in funzione dei carichi elettrici da alimentare. Dai quadri

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	137 di 383

generali di cabina partiranno le linee in cavo per alimentare i quadri secondari di zona o i quadri di macchina.

2.29.8.4 Gruppi statici di continuità (UPS)

Il gruppo statico di continuità (UPS), sarà alimentato dal QGBT e alimenterà le utenze che richiedono un'assoluta continuità di alimentazione.

2.29.9 ALCUNE PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELLA LFM

Prescrizioni particolari

- La posa dei cavi comporta ulteriori rischi connessi alla modalità di stesura dello stesso, pertanto si dovranno considerare le seguenti misure di prevenzione:
- Trasportare la bobina con carrello ferroviario munito di braccio idraulico e posizionarla a terra in un'area ben livellata ed ampia da contenere l'ingombro
- Mantenere una distanza di sicurezza ed avvalersi di funi di guida durante la movimentazione
- Adibire squadre posizionate lungo la linea di posa, composte da un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Indossare i guanti per la protezione durante le operazioni di guida della posa del cavo durante lo svolgimento dello stesso
- Impiegare un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Verificare prima dell'inizio dell'attività che gli appoggi della bobina, dell'argano e quelli rotanti intermedi per lo scorrimento del cavo siano installati perfettamente in piano ed ancorati solidamente
- Utilizzare dispositivi dotati di dinamometro per verificare che il cavo non superi i valori trazione ammissibili
- Organizzare i tempi di lavorazione della posa in opera con carrello in modo tale di completare l'operazione degli intervalli concessi

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	138 di 383

- I lavoratori operanti dai carrelli, dovranno essere tutti assicurati con cintura di sicurezza al fine di evitare, durante la fase di sbobinamento la caduta dei carrelli in movimento
- Le squadre operanti dai carrelli successivi posizioneranno dapprima il cavo, per poi fissarlo con le apposite reggette.
- Controllare che la velocità dell'argano sia regolata in modo tale da mantenersi costantemente a basso regime, per evitare colpi di frusta del cavo.
- Verificare che il sistema di aggancio del cavo all'argano sia munito di dispositivo di sicurezza di antiganciamento

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	139 di 383

2.30 TRAZIONE ELETTRICA. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le scelte tecniche adottate per la realizzazione dell'elettrificazione del tratto di linea AC/AV tra la stazione di Venezia Mestre – Aeroporto M.P., nell'ambito del progetto di realizzazione della linea AC Venezia – Trieste. Il tratto in questione, si estende per circa 9 Km e si sviluppa per circa l'90% in galleria.

Allegati:

L3430R18DXLC0000 002 A – Schema Impianti TE

L3430R18PBL0000 003 A – Sezioni Tipologiche di Galleria

2.30.1 Caratteristiche Generali

Il progetto prevede la realizzazione di una elettrificazione dei binari di stazione e quelli di piena linea. Quest'ultimi posizionati totalmente in galleria. La velocità di tracciato è di 200km/h, la tensione di alimentazione dei convogli è di 3kVcc.

L'elettrificazione dei binari AV/AC di stazione, dovrà essere coordinata con quella del progetto più generale della messa a piano regolatore della stazione di Mestre. I due binari AV/AC verranno comunque elettrificati con una catenaria da 440 mmq fino al posto di sezionamento di confine della stazione i cui portali sono posti a ridosso dell'imbocco della galleria che conduce alla stazione sotterranea di Aeroporto M.P..

L'elettrificazione in galleria, sia per la galleria artificiale a doppio binario che per quella a scavo meccanizzato a semplice binario, con una linea di contatto da 540mmq su sospensioni tipo Direttissima.

Il profilo minimo della sagoma ammessa al transito è riportato nell'elaborato Sezioni Tipologiche di Galleria con inserite le sospensioni TE di galleria.

L'interasse tra il binario pari e dispari avrà una distanza pari a 4/5 metri in funzione della velocità di transito e della sede.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	140 di 383

Lo schema di alimentazione della tratta e delle interconnessioni è illustrato negli elaborati allegati.

2.30.2 Linea di contatto

Il sistema di elettrificazione scelto è caratterizzato dai seguenti principali parametri di linea:

- Sospensioni di galleria da 540mmq saranno di tipo compatto del tipo già installato sulla linea DD.ma Roma-Firenze.
- Sospensioni di stazione Aeroporto da installare su penduli tubolari in acciaio se esse sono montate sono su travi MEC o a mensola orizzontale se montate su pali LSF a una o più sospensioni .
- Catenaria di galleria avente sezione complessiva delle condutture pari a 540 mm², costituite da due corde portanti di rame da 120mm² /ciascuna e due fili di contatto di rame da 150 mm²/ciascuno con pendinatura idonea per captazione AC. Esse saranno sostenute da supporti penduli applicate su grappe di acciaio inox fissate al volto della galleria con ancoraggio chimico. Esse saranno posate con i seguenti tiri :
2x1500 daN per le funi portanti,
2x1875 daN per i fili di contatto.
- Catenariadi stazione avente sezione complessiva delle condutture pari a 440 mm², costituite da due corde portanti di rame da 120mm² /ciascuna e due fili di contatto di rame da 100 mm²/ciascuno. Esse saranno posate con i seguenti tiri:
2x1125 daN per le funi portanti
2x1000 daN per i fili di contatto
- Installazione di due alimentatori da 2x230mmq ciascuno che dalla attuale cabina TE di Mestre si collegheranno alla linea di contatto in corrispondenza del portale esterno di stazione. Essi avranno la funzione di fornire la doppia alimentazione alla linea AV/AC, anche in caso di fuori servizio dei binari di stazione.
- Il circuito di terra di protezione, sarà formato da due corde di sezione 147 mm² ciascuna di alluminio acciaio, posate sui pali TE e/o portali e travi e, con collegamenti alla rotaia, tramite dispositivi bidirezionali allacciati al centro delle connessioni induttive.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	141 di 383

- I portali del tronco di sezionamento saranno del tipo tralicciato.
- L'altezza dei fili di contatto sul piano del ferro sarà di 5,20 m allo scoperto e in galleria.
- In rettilineo e curva fino a $R = 6000$ m il doppio filo di contatto avrà una poligonazione alternativa di valore $+ o - 200$ mm dall'asse del binario; le corde portanti seguono la stessa poligonazione dei fili.
- In curva, per raggi compresi tra 6000 e 3000 m la poligonazione dei fili di contatto avrà il valore normale di 200 mm e sarà mantenuta sempre esterna.
- I posti di Regolazione Automatica dei conduttori (R.A.) saranno realizzati con disposizione delle condutture su 3 campate con striscio dinamico a metà della campata centrale. L'ormeggio sarà realizzato con dispositivi di tensionatura a taglie con rapporto 1:5 utilizzato sia all'aperto che in galleria.
- I pendini saranno del tipo A.V., costituiti da una corda in bronzo di sezione 16 mm^2 e aggrappato al filo e alla corda con morsetti, in lega di rame del tipo CuNi2Si, dotati di codolo di compressione.
- La disposizione dei posti di sezionamento tra zone di stazione/bivi e tra stazioni/bivi e piena linea, sarà realizzata analogamente ai posti di R.A., tenendo ovviamente conto che tra le condutture affiancate non dovrà esservi alcun collegamento elettrico, ma uno spazio d'aria di 0,40 m tra le condutture affiancate.
- Il punto fisso sarà realizzato con stralli in vetroresina che collegano le corde ai fili di contatto. In corrispondenza della sospensione di punto fisso saranno inseriti, sulle condutture tramite morsetti innovativi, gli stralli in acciaio, opportunamente isolati e inseriti, fra le corde portanti ed i portali adiacenti. Il dispositivo di punto fisso sarà montato in prossimità della sospensione e sarà costituito da quattro stralli in VTR che dalle funi portanti bloccheranno in entrambe le direzioni i possibili spostamenti longitudinali dei fili.

2.30.3 Impianti di sicurezza in galleria per T.E.

Il rispetto delle norme di sicurezza in galleria, come prescritto dal D.M. suddetto, è ottenuto con l'introduzione di nuovi posti di sezionamento delle condutture di contatto, realizzati con

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	142 di 383

sezionatori di linea sottocarico IMS e di sezionatori MAT, questi ultimi da posizionare in corrispondenza degli imbocchi della galleria e degli accessi di emergenza.

La disposizione fisica dei sezionatori IMS e MAT e la configurazione della linea di contatto deve essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra, il percorso che le squadre di soccorso dovranno compiere per accedere alla galleria sarà interessato soltanto da conduttori di linea disalimentati e collegati a terra.

Il progetto della tratta in questione, comprende la parte di galleria tra l'imbocco lato Mestre al km 1+100 fino alla stazione di Aeroporto M.P. (e) al chilometro 9+036.

Il sistema di sezionamento e messa a terra previsto per tale porzione di galleria fa parte del progetto complessivo comprendente tutta i 14 km della galleria AV/AC più l'interconnessione al km 10+700 circa che comprende un'altra galleria di circa 1800m.

Nell'elaborato L343 00 R 18 DX LC0000 002 A è riportato, nello schema di alimentazione della tratta, la parte del sistema di sicurezza in galleria previsto per il tratto Mestre Aeroporto (e).

Esso consiste in due sezionatori MAT T1 e T2 posti all'ingresso della galleria lato Mestre che saranno del tipo bipolare per porre a terra entrambe le tratte poste a ridosso del posto di sezionamento di stazione i cui portali esterno e interno sono posti rispettivamente all'interno e all'esterno della galleria.

Altri due sezionatori T3 e T4 verranno posizionati in corrispondenza del sezionamento della stazione di Aeroporto.

Per ogni sezionatore di terra sarà inoltre installata un'apparecchiatura RV, per la verifica dell'integrità del collegamento tra sezionatore MAT e linea di contatto.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa in due punti distinti attraverso due cavi isolati. Su questi cavi sarà inserito un sistema di controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra / binario .

I sezionatori MAT e IMS dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche da un quadro locale di interfaccia Q.I.. Tali quadri dovranno essere posizionati in prossimità dei sezionatori in grado di permetterne l'utilizzo alle squadre di soccorso evitando l'attraversamento dei binari.

Essendo la galleria maggiore di 5km, sono stati previsti dei dispositivi di sezionamento posti i primi due E1 e E2 al km 4+000 circa e due E3 e E4 in corrispondenza della stazione di Aeroporto M.P.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	143 di 383

2.30.4 Posti Periferici di Telecomando

Il comando e controllo locale dei nuovi sezionatori di messa a terra T1, T2, T3 ed T4 dovrà essere fatto mediante due quadri dedicati, denominati QMAT/PLC1 e QMAT/PLC2, posizionati in corrispondenza delle piazzole di emergenza previste in prossimità degli imbocchi alla galleria. Questi quadri si dovranno interfacciare con il sistema di telecomando per permettere il comando dalla postazione DOTE del PCS.

I sezionatori MAT saranno ubicati in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. Pur essendo l'operazione di messa a terra normalmente realizzata in assenza di tensione di linea, i sezionatori di terra saranno dotati di potere di stabilimento in cortocircuito.

I cavi di collegamento alla rotaia ed alla linea di contatto dei sezionatori MAT dovranno essere dimensionati ognuno per condurre la corrente di corto circuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Sarà previsto un terminale periferico di telecomando attraverso il quale la postazione DOTE del PCS potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dell'intero sistema di sicurezza. Il terminale periferico di telecomando si interfacerà con un sistema di automazione dedicato ai sezionatori IMS e MAT che verrà realizzato con PLC e unità periferiche remote provviste di schede I/O interconnesse da apposita rete ethernet TLC.

Le unità periferiche remote e gli switch industriali di interfaccia con la rete ethernet TLC saranno contenute in appositi quadri QMAT/CPLC e QMAT/CPLC suddetti. IL PLC master di comando, controllo e diagnostica del sistema dovrà essere posizionato invece nel fabbricato tecnologico posto nella piazzola di emergenza all'interno di un quadro denominato QGPLC.

Per il collegamento alla rete ethernet TLC in fibra ottica monomodale tutti i quadri Q_{PLC} e Q_{GPLC} dovranno essere dotati di switch ethernet di tipo industriale con funzioni Power over Ethernet (PoE) integrata (standard IEEE 802.3 af) alimentati a 24 Vcc.

2.30.5 Alcune prescrizioni per la realizzazione della TE

Rischi specifici

- Rottura delle funi delle carrucole provvisorie applicate ai portali
- Contatto con organi in movimento durante le fasi di rimozione, posa e tesatura della linea di contatto

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	144 di 383

- Investimento da treni in circolazione durante i lavori di elettrificazione del binario nella nuova posizione
- Deragliamento dei carrelli ferroviari
- Folgorazione
- Caduta di attrezzi e di materiali dall'alto
- Irritazioni epidermiche per contatto diretto con le vernici dei pali

Misure di prevenzione

- Controllare che siano correttamente assicurati i fermi di sicurezza dei cancelli di protezione e tutte le parti mobili del carrello prima di iniziare la fase di trasferimento e prima dell'inizio delle fasi di carico /scarico delle bobine
- Eseguire l'operazione di recupero trefoli, nel tratto interessato dalla demolizione, a velocità ridotta e costante e sotto presidio del Caposquadra
- Verificare l'idoneità della fune con esame preliminare manuale e visivo e verifica il serraggio dei morsetti dei capicorda
- Effettuare una manovra di prova preliminare per la verifica della corretta posizione della carrucola in funzione del carico
- Assicurarsi della stabilità della postazione per lavori in elevazioni in presenza di forte vento
- Circolare con i carrelli secondo le modalità prescritte dalle Istruzioni Circolazione Carrelli.
- Adibire alla conduzione dei carrelli il personale in possesso dell'abilitazione e del certificato di idoneità rilasciato dal Medico Competente per lo svolgimento di tale mansione
- Accertare la completezza del traino dei carrelli congiunti.
- Assegnare ai carrelli congiunti un numero di addetti in possesso dell'abilitazione alle mansioni esecutive in grado di assicurare la frenatura del mezzo in caso di rottura degli agganci
- Verificare prima dall'uscita dal ricovero che a bordo del carrello si trovino tutti i cartelli e segnali da apporre e la modulistica e controllare, prima dell'immissione in rete, l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e di segnalazione (sistema frenante, luci, ecc.)
- Rispettare la sagoma limite delle piattine controllando gli ingombri dei materiali e delle attrezzature depositate
- Rispettare anche con i materiali e le attrezzature trasportate la sagoma limite in altezza: la distanza dal conduttore elettrico in tensione più vicino non deve essere inferiore a 1,0 m
- Controllare che il limite di velocità non sia superiore a 6 km/h. nelle operazioni di manovra, sezionamento e ricomposizione treni
- Mantenere i binari sgomberi da materiali di lavoro e/o attrezzature

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	145 di 383

- Consentire la sosta inoperosa dei carrelli solo nei tronchi di binario espressamente assegnati a tale scopo
- Indossare gli indumenti ad alta visibilità e scarpe di sicurezza a sfilamento rapido
- Verificare che il parapetto del ponte sviluppabile sia dotato di tavola fermapiede h. 20 cm.
- Collocare sul cestello del ponte sviluppabile la cartellonistica di pericolo corredata dal segnale di rischio di caduta dall'alto, dell'obbligo di uso della cintura di sicurezza, e divieto di sporgersi e di utilizzare il corrente del ponte quale gradino per raggiungere posti maggior altezza
- Mantenere gli attrezzi di piccolo taglio in contenitori o borse per impedirne la caduta
- Utilizzare per lo scavalco delle "fasce a punta" montate sui pali apposite scale ancorate saldamente alle strutture fisse dei tralicci ed indossare la cintura di sicurezza collegata a fune di trattenuta su postazione fissa
- Ricoprire le fasce a punta con idonei dispositivi al fine di evitare il rischio di infilzamento, in caso di caduta con effetto dondolo, delle maestranze ancorate con le cinture di sicurezza.
- Scegliere il sistema d'imbracatura in funzione del peso e delle dimensioni del carico controllando la targa che indica la portata massima
- Vietare la sosta ed il transito nel raggio di azione dell'apparecchio di sollevamento su carrello ferroviario
- Controllare l'esito delle verifiche trimestrali per le funi di sollevamento e l'idoneità del gancio della gru e del mezzo di sollevamento
- Accompagnare e guidare il carico a distanza di sicurezza mediante funi di servizio o rampini di lunghezza appropriata
- Trasportare il carico con velocità adeguata, in posizione molto vicina al piano di deposito e con braccio rientrato al massimo
- Utilizzare mascherine, grembiuli e guanti di protezione durante la verniciatura dei pali

Prescrizioni particolari

- La posa dei cavi comporta ulteriori rischi connessi alla modalità di stesura dello stesso, pertanto si dovranno considerare le seguenti misure di prevenzione:
- Trasportare la bobina con carrello ferroviario munito di braccio idraulico e posizionarla a terra in un'area ben livellata ed ampia da contenere l'ingombro
- Mantenere una distanza di sicurezza ed avvalersi di funi di guida durante la movimentazione

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	146 di 383

- Adibire squadre posizionate lungo la linea di posa, composte da un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Indossare i guanti per la protezione durante le operazioni di guida della posa del cavo durante lo svolgimento dello stesso
- Impiegare un numero di lavoratori sufficiente ad evitare uno sforzo eccessivo durante la trazione
- Verificare prima dell'inizio dell'attività che gli appoggi della bobina, dell'argano e quelli rotanti intermedi per lo scorrimento del cavo siano installati perfettamente in piano ed ancorati solidamente
- Utilizzare dispositivi dotati di dinamometro per verificare che il cavo non superi i valori trazione ammissibili
- Organizzare i tempi di lavorazione della posa in opera con carrello in modo tale di completare l'operazione degli intervalli concessi
- I lavoratori operanti dai carrelli, dovranno essere tutti assicurati con cintura di sicurezza al fine di evitare, durante la fase di sbobinamento la caduta dei carrelli in movimento
- Le squadre operanti dai carrelli successivi posizioneranno dapprima il cavo, per poi fissarlo con le apposite reggette.
- Controllare che la velocità dell'argano sia regolata in modo tale da mantenersi costantemente a basso regime, per evitare colpi di frusta del cavo.
- Verificare che il sistema di aggancio del cavo all'argano sia munito di dispositivo di sicurezza di antisganciamento

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	147 di 383

2.31 IMPIANTI SAFETY E SECURITY E TECNOLOGICI

Le misure di sicurezza e le procedure operative da attuare devono essere finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;
- facilitazione del soccorso.

Di seguito sono elencate le predisposizioni di sicurezza secondo un'articolazione che prevede i seguenti gruppi omogenei:

- opere civili;
- accessibilità esterna;
- impianti e sistemi tecnologici.

2.31.1 Opere Civili

2.31.1.1 Limitazione deviatoi in galleria

Per le gallerie deve essere limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatoi in galleria. Eventuali deviatoi sui binari di corsa dovranno essere preferibilmente a cuore mobile.

2.31.1.2 Protezione e controllo accessi

In particolare devono essere previsti interventi volti alla realizzazione di protezioni passive (recinzioni, protezioni metalliche in corrispondenza di finestre/accessi/uscite accessibili dall'esterno, cancelli, eventualmente automatizzati, porte dei locali tecnici di tipo blindato o rinforzato, ecc.) nonché alla progettazione di un sistema attivo tale che tutti i componenti di "campo" (sensori, telecamere, ecc.) ed i sottosistemi di automazione atti alla tutela della galleria siano gestibili e configurabili a livello locale e predisposti per l'interfaccia con sistemi di controllo remoti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	148 di 383

2.31.1.3 Resistenza e reazione al fuoco

Le misure da considerare per tali aspetti sono disciplinate dal punto 1.2.1 del D.M. 28/10/2005 per gallerie di lunghezza maggiore di 2000 m

Per quanto sopra, relativamente alla galleria della tratta, dovrà essere applicata integralmente la STI, la quale stabilisce che l'integrità della struttura deve mantenersi, in caso di incendio, per un periodo sufficientemente lungo per consentire l'autosoccorso e l'evacuazione dei passeggeri e del personale e l'intervento delle squadre di soccorso senza il rischio di crollo strutturale. Deve essere valutato il comportamento in caso di incendio della superficie finita della galleria, sia essa costituita da roccia o rivestita in calcestruzzo. Essa deve resistere alla temperatura dell'incendio per un determinato periodo di tempo (curva di incendio EUREKA).

Inoltre il materiale da costruzione e le installazioni all'interno delle gallerie diverse dalle trutture, devono avere una bassa infiammabilità, essere non infiammabili o protetti, a seconda dei requisiti di progettazione.

In particolare le strutture delle opere in sotterraneo dovranno avere le caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a R 120. I materiali impiegati per le strutture dovranno essere di classe di reazione al fuoco 0. I materiali in vista, con esposizione diretta al fuoco, dovranno avere classe di reazione al fuoco non superiore a 1 ed in ragione massima del 30% della superficie totale delle pareti della galleria. Per la restante parte dovrà essere impiegato materiale di classe 0.

Tutti i materiali costituenti apparecchiature e impianti con esposizione diretta al fuoco dovranno avere classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

2.31.1.4 Marciapiedi

Devono essere previsti marciapiedi per l'esodo su entrambi i lati della galleria per la tipologia di sezione a singola canna/doppio binario e da un solo lato per la tipologia di sezione a singola canna/singolo binario. La larghezza dei marciapiedi non deve essere inferiore a 90 cm e lo spazio libero minimo al di sopra del marciapiede deve essere di 2,25 m. Il livello minimo del marciapiede non deve essere inferiore al piano del ferro. Inoltre l'altezza del marciapiede deve essere compatibile con il materiale rotabile ammesso in galleria e poter consentire l'uscita in sicurezza dei passeggeri e dei macchinisti dal treno durante la fuga in caso di incidente nonché delle squadre addette alla manutenzione della galleria.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	149 di 383

2.31.1.5 Corrimano

Deve essere installato un corrimano, ad un'altezza compresa tra 0.9 – 1.0 m dal piano di calpestio del marciapiede, che deve servire da guida verso il luogo sicuro.

Il corrimano dovrà essere facilmente afferrabile, realizzato in vetroresina, deve avere forma rotondeggiante, essere privo di spigolo tagliente, facilmente accessibile alla presa con la mano e idoneo ad una facile pulizia.

Le parti terminali del corrimano devono essere arrotondate e tali da non costituire un rischio per le persone.

Il corrimano deve essere montato direttamente sulla parete mediante idonei supporti che devono avere superfici arrotondate e non taglienti. Tali supporti devono essere posizionati nella parte inferiore del corrimano in modo da non creare ostruzioni quando si scorre con la mano. Essi devono essere realizzati con opportuni accorgimenti in modo da evitare che siano interessati dagli effetti dell'elettrocorrosioni e dai pericoli connessi alle correnti vaganti.

Per i prodotti della combustione si dovrà porre attenzione alla produzione di fumi opachi e di gas tossici; per questi ultimi dovrà essere garantita, in particolare, l'assenza di alogeni.

Il corrimano, visto in pianta, deve essere distante dalla parete della galleria almeno 8 cm, in ogni caso non deve interferire con il profilo minimo degli ostacoli associato alla sagoma del treno (l'ingombro sul

marciapiede fino a un valore di 8 cm può essere considerato incluso nella larghezza utile del marciapiede).

Inoltre, deve svilupparsi longitudinalmente in modo tale da essere il più possibile parallelo al binario, con la possibilità di avere fino ad un massimo di 30° rispetto all'asse longitudinale della galleria, qualora siano presenti ostacoli lungo il marciapiede.

Il corrimano deve essere dimensionato per essere in grado di sopportare i carichi considerando un carico orizzontale di 1,3 kN/m e un carico verticale non concomitante di 0,7 kN/m.

Il sistema di ancoraggio alle pareti della galleria deve essere calcolato in modo da sopportare tali carichi.

2.31.1.6 Collegamenti trasversali tra le canne

Per la sezione di gallerie a doppia canna, devono essere previsti collegamenti trasversali ogni 500 m, con superficie calpestabile di dimensioni almeno pari a 100 mq, attrezzati con impianti di sovrappressione, aventi le seguenti caratteristiche:

- Altezza utile: 2,25 m minimo
- Larghezza minima: 1,50 m
- Larghezza minima porte: 1,40 m
- Altezza minima porte: 2,00 m

Laddove l'interasse tra le canne sia notevolmente ridotto e la configurazione tipo del collegamento non permetta di ottenere una superficie calpestabile di 100 mq, è possibile prevedere un collegamento trasversale doppio affiancato, al minimo interasse possibile, collegato in mezzzeria da un cunicolo di 1,80 m di larghezza (configurazione ad H) che garantisca la suddetta superficie calpestabile.

In tal modo, le gallerie collegate da by-pass ogni 500 m sono assimilabili ad una galleria a doppia canna.

Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie.

Per le gallerie a singola canna e doppio binario di lunghezza superiore a 1000 m deve essere prevista la realizzazione di uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie.

Qualora vengano realizzate uscite pedonali le dimensioni minime trasversali delle sezioni tipo che costituiranno la suddette uscite dovranno essere, pari a 1.50 m (larghezza) x 2.25 m (altezza).

Le dimensioni minime delle porte di apertura devono essere di 1,40 m di larghezza e 2,00 m di altezza. Tutte le uscite dovranno essere dotate di illuminazione di emergenza, diffusione sonora, impianto di radiopropagazione e segnaletica di emergenza per favorire l'esodo. Dovrà essere presente, in corrispondenza degli innesti con la galleria, una zona filtro, delimitata da porte con opportuni valori di resistenza al fuoco, che garantirà una sovrappressione sufficiente a contrastare l'ingresso dei fumi in caso di incendio.

Le uscite che fungono anche da vie di accesso principali per le squadre di soccorso devono essere pari a 2.25 m (larghezza) x 2.25 m (altezza).

Qualora tali uscite intermedie siano anche di tipo carrabile (finestre, pozzi, ...), esse devono essere realizzate in modo tale da poter essere utilizzate sia come vie di esodo dei passeggeri sia come vie di accesso per i mezzi (se carrabili) e le squadre di soccorso.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	151 di 383

Per rendere possibile l'esodo delle persone, gli accessi intermedi andranno opportunamente protetti e illuminati mantenendoli sicuri e fruibili anche in ordine alla eventuale presenza di fumi nella gallerie ferroviaria.

2.31.1.7 Accessibilità esterna

Devono essere previste aree di soccorso di almeno 500 m² in prossimità della galleria vicino alle vie di accesso. Se l'accesso dalla strada non è ragionevolmente praticabile, devono essere previste soluzioni alternative che dovranno, nelle fasi progettuali successive, essere condivise con le squadre di soccorso.

In particolare, agli imbocchi delle gallerie, le cui lunghezze sono superiori a 5000 m, deve essere previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza
- inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m²;
- un'area di triage;
- una piazzola per l'elisoccorso;
- un piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.

Nell'ambito del progetto tratta Mestre – Aeroporto, la suddetta area dovrà essere realizzata in prossimità dell'imbocco della galleria lato Mestre.

2.31.2 Impianto Idrico Antincendio

Il presente progetto preliminare ha lo scopo di attrezzare la galleria di collegamento tra la stazione di Mestre e l'aeroporto Marco Polo con un impianto idrico antincendio.

La galleria, di lunghezza complessiva pari a 7.946 m, presenta un primo tratto iniziale con tipologia a singola canna doppio binario di circa 500 m che si divide in due canne separate a singolo binario, per poi ritornare nel tratto finale a singola canna doppio binario fino alla fermata Aeroporto Marco Polo. La galleria sarà dotata di un impianto idrico antincendio con tubazione piena (del tipo ad "acqua morta"). L'impianto in oggetto è costituito, essenzialmente, da due stazioni di pressurizzazione idrica con relativa vasca di accumulo, ubicate all'interno dei fabbricati tecnologici posti in prossimità degli imbocchi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	152 di 383

Ogni stazione di pompaggio alimenta una porzione di impianto delle due gallerie, con tubazioni correnti interrate nelle due canne. Su dette distribuzioni saranno realizzate tutte le diramazioni che alimentano le cassette idranti UNI 45, disposti in ciascuna delle due canne con una distanza massima tra loro di 125m. L'attivazione dell'impianto idrico antincendio verrà fatta manualmente sul posto dalle squadre di emergenza abilitate o dai vigili del fuoco oppure da remoto attraverso il sistema di supervisione: l'attivazione, manuale *in loco* o da remoto attraverso la postazione di supervisione, dovrà essere subordinata all'effettiva tolta tensione della linea di contatto della trazione elettrica nei modi previsti da procedure delle Ferrovie dello Stato.

L'impianto è costituito da:

- Vasche di accumulo di capacità minima pari a 100 mc come prescritto dalle STI/SRT, poste agli imbocchi della galleria;
- Sistema di pompaggio rispondente alle norme UNI 10779:2007, UNI 11292:2008 e a tutte le norme di riferimento;
- Condotte antincendio interrate lungo entrambe le canne;
- Terminali di erogazione posti ogni 125 m come prescritto dal D.M. 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", e costituiti da idranti UNI 45, con manichette e lance di erogazione;
- Organi di intercettazione, sistemi sfiato aria, valvole anticipatrici del colpo d'ariete e sistemi di monitoraggio stato e performance dell'impianto.

2.31.3 Configurazione dell'impianto

All'interno dei fabbricati tecnologici, ubicati nei pressi degli imbocchi lato Mestre e della fermata Aeroporto Marco Polo, saranno previste due vasche di accumulo di capacità adeguata ed il relativo sistema di pressurizzazione dell'impianto. Inoltre, nella stessa zona, prima degli imbocchi in galleria, verranno disposti gli attacchi autopompa per la pressurizzazione dell'impianto da parte dei vigili del fuoco. Verranno inoltre previsti i pozzetti per il drenaggio delle reti dopo l'eventuale utilizzo. Sarà prevista la possibilità di alimentazione della rete in maniera bilaterale; la vasca di accumulo sarà dimensionata per consentire la totale alimentazione della galleria consentendo quindi un back-up completo. Dalla condotta principale si staccheranno adeguate derivazioni per alimentare gli idranti di galleria assicurandone la bi direzionalità. Le

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	153 di 383

cassette idranti UNI 45 saranno installate con passo di 125 m, ad un'altezza da terra di circa un metro.

2.31.4 Descrizione generale dell'impianto

L'impianto idrico antincendio è costituito dalla rete idrica antincendio e dalle alimentazioni idriche. L'impianto è a tubazione piena non in pressione (tipo ad "acqua morta"), la pressurizzazione per l'utilizzo sarà avviata solo dopo il comando di toltensione.

2.31.4.1 Rete idrica antincendio

Dalla centrale idrica antincendio sarà posata una condotta primaria in entrambe le canne dei rispettivi rami di competenza delle centrali di pompaggio. La rete sarà costituita dalla condotta primaria, costituita da due distinte tubazioni una a servizio di ogni galleria e dalle sue derivazioni che alimenteranno i singoli idranti assicurandone la bi direzionalità anche grazie all'inserimento di valvole a saracinesca in corrispondenza di ogni idrante.

La rete idranti in galleria naturale, sarà alimentata dalle due stazioni di pompaggio, per aree di competenza, in corrispondenza dell'imbocco lato Mestre e della fermata aeroporto Marco Polo. L'intera rete sarà realizzata con tubazioni progettate e posate in maniera opportuna, garantendo la protezione al fuoco delle condotte in galleria e la protezione meccanica. Gli idranti saranno protetti con box metallici formati da pannelli alettati in modo da evitarne l'uso improprio oltre che possibili contatti tra corpi in tensione e fuoriuscite accidentali di acqua in pressione. Sulla condotta primaria, in prossimità di ogni derivazione che alimenta gli idranti, saranno installate due valvole d'intercettazione, prima e dopo la derivazione all'idrante ed una di intercettazione dell'idrante stesso; sulla derivazione, a monte di ogni cassetta antincendio, verrà installato un riduttore di pressione per garantire la pressione di 2 bar alla bocca della lancia antincendio, indipendentemente dal valore della pressione nella condotta primaria.

Gli idranti saranno in acciaio, UNI 45, omologati, installati entro cassette in lamiera, con portello in alluminio e vetro safe-crash con chiave.

Ogni cassetta UNI 45 sarà conforme alla Norma UNI EN 671-2 e composto principalmente da:

- cassetta in lamiera di acciaio;
- rubinetto idrante UNI 45x1 1/2" in ottone;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	154 di 383

- manichette flessibili in nylon da 25 m arrotolate e posizionate su sella e lancia erogatrice con testa a triplo effetto.

Ogni cassetta idrante verrà equipaggiata di adeguata cartellonistica conforme alle vigenti Normative e dotata di istruzioni d'uso complete di agevole ed immediata comprensione. Lungo la condotta primaria e nei punti alti della stessa saranno installate le valvole per lo sfiato dell'aria e le valvole ammortizzanti il colpo d'ariete. Le valvole di sfiato aria consentiranno la fuoriuscita dell'aria eventualmente presente nella tubazione, e l'ingresso dell'aria nella condotta durante lo svuotamento. Nei punti bassi della condotta primaria saranno installate valvole per consentire il completo svuotamento dell'impianto.

2.31.4.2 Alimentazioni idriche

L'alimentazione idrica dovrà essere garantita da fonte sicura. L'impianto disporrà due vasche di accumulo dell'acqua di adeguata capacità, con annessa centrale di pompaggio.

Ciascuna vasca di accumulo è dimensionata per contenere:

- l'acqua necessaria per il riempimento della condotta primaria;
- periodo di tempo non inferiore a 120 minuti.

In ogni centrale antincendio saranno installate due pompe antincendio, una motopompa e una elettropompa, di uguali caratteristiche e prestazioni; inoltre sarà installata una pompa di compenso per sopperire alle inevitabili perdite sulla linea. Le pompe avranno caratteristiche tali garantire ai quattro idranti più sfavoriti una portata d'acqua totale di 800 l/minuto, con una pressione minima al bocchello (con 125 metri di manichetta) di 2 bar.

Le pompe saranno installate sottobattente secondo la definizione della norma UNI EN 12845:2010. Le pompe saranno munite, oltre che del circuito di prova, di un circuito di sfioro con diaframma tarato che consentirà di mantenere la circolazione del 20% della portata nominale per evitare il surriscaldamento del motore nella situazione in cui tutti i terminali di erogazione fossero chiusi.

I motori delle pompe avranno caratteristiche costruttive conformi alle CEI 2-3 e saranno in grado di erogare la potenza richiesta dalla pompa su tutto l'arco della sua curva caratteristica e permetteranno il funzionamento della pompa a pieno carico in un tempo inferiore a 30 secondi dall'avviamento. Ciascuna pompa di alimentazione sarà dotata di proprio quadro elettrico di controllo.

2.31.4.3 Dati di progetto ed equazioni utilizzate per il dimensionamento

Il dimensionamento degli impianti è effettuato sulla base dei seguenti dati di progetto:

- Portata per ciascun idrante 200 l/min
- Portata massima in esercizio (4 idranti) 800 l/min
- Pressione minima al bocchello (con 100 m di manichetta) 2 bar
- Durata minima dell'alimentazione 120 min

Calcolo perdite di carico

Il calcolo delle perdite di carico distribuite è effettuato in accordo con la UNI 10779, applicando la formula di Hazen-Williams:

$$(1) \quad p = \frac{6.05 \cdot 10^7 \cdot Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot d^{4.85}} [kPa / m]$$

dove:

p è la perdita di carico unitaria [kPa/m],

Q è la portata d'acqua [l/min],

d è il diametro interno medio della tubazione [mm],

C è una costante il cui valore dipende dal materiale dei tubi.

Si prevedono due vasche di accumulo e due gruppi di pompaggio ubicati alle due estremità della galleria lato Mestre e lato Aeroporto Marco Polo.

2.31.4.4 Controllo dell'impianto

Per il comando ed il controllo delle centrali antincendio sarà installato un PLC in ogni centrale che svolgerà le seguenti funzioni:

- comando della pompa di alimentazione principale;
- comando della pompa di alimentazione di riserva;
- comando della valvola motorizzata di sezionamento della condotta idrica;
- comando per l'alimentazione elettrica delle pompe di alimentazione;
- controllo del livello dell'acqua nella vasca di accumulo con allarmi di massimo e minimo livello;
- controllo della pressione dell'acquedotto con allarme di bassa pressione;
- rilevazione dell'assorbimento elettrico;
- rilevazione della presenza di tensione sulle linee di alimentazione delle pompe di alimentazione;

- rilevazione della pressione nell'impianto a riempimento avvenuto.

Al PLC saranno anche riportati:

- lo stato delle pompe di alimentazione;
- l'allarme delle pompe di alimentazione;
- lo stato (apertura e chiusura) delle valvole di intercettazione motorizzata;
- l'indicazione del modo di funzionamento (manuale o automatico).

Il PLC sarà collegato al posto di controllo generale per la trasmissione dei comandi e dei parametri rilevati. Per il collegamento con il sistema di supervisione dovranno essere utilizzate apposite interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

2.31.5 Impianto pressurizzazione nei by-pass

I by-pass di collegamento fra le due canne, saranno dotati di appositi impianti di pressurizzazione in grado di mantenere una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi al suo interno ed assicurare il necessario ricambio d'aria per la permanenza delle persone.

2.31.5.1 Configurazione generale dell'impianto

Il by-pass sarà dotato delle seguenti apparecchiature:

- quadro di avviamento completo di inverter, dotato di PLC per realizzare la logica di funzionamento locale;
- n. 2 elettroventilatori assiali unidirezionali;
- serrande tagliafuoco REI 120 sulle prese d'aria ed espulsioni attestare sulle pareti verso le due canne della galleria;
- serrande motorizzate in corrispondenza delle suddette prese ed a valle dei ventilatori;
- serrande di sovrappressione;
- canalizzazioni in lamiera d'acciaio zincata;
- pressostato differenziale di controllo condizioni ambientali.

I ventilatori saranno installati all'interno del plenum, realizzato con lamiera d'acciaio rinforzata, nella parte superiore del locale e preleveranno l'aria di rinnovo dalla galleria non investita dall'incendio. Le prese d'aria sono previste nel sovra luce delle porte di accesso al by-pass

stesso. Le porte di accesso ai by-pass di emergenza saranno del tipo scorrevole (esterno muro o interno muro) o a battente, resistenti al fuoco per 120 minuti e alle sollecitazioni cicliche indotte dalle sovrappressioni create dal passaggio dei treni. Le dimensioni di tali porte saranno rispondenti alle disposizioni normative di riferimento, in particolare alla STI/SRT.

In caso di emergenza i ventilatori potranno funzionare in regolazione per mezzo del relativo inverter od a pieno carico entrambi in modo da garantire le seguenti condizioni di sicurezza per il locale:

- sovrappressione di 50 Pa a porta chiusa;
- velocità dell'aria in uscita dalle due porte montanti aperte, pari ad almeno 2,6 m/s.

Il quadro di comando e controllo dei ventilatori dovrà comunque essere predisposto per accettare i comandi remoti e tutte le segnalazioni di allarme, per adattarsi a logiche funzionali flessibili, da stabilire in fase successiva. Per il collegamento con il sistema di supervisione dovranno essere utilizzate apposite interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

2.31.6 Impianto estrazione fumi galleria

I pozzi di ventilazione per l'estrazione dei fumi a servizio di entrambe le canne della galleria sono previsti in tre punti della linea in oggetto, ovvero:

- n° 2 pozzi in corrispondenza dei punti di passaggio dalla galleria da doppia canna a singola canna, per evitare il ricircolo dei fumi dalla canna incidentata alla canna sana;
- n° 1 pozzo in corrispondenza del passaggio dalla galleria alla fermata sotterranea Aeroporto Marco Polo, per contrastare la propagazione dei fumi dall'una all'altra struttura.

In entrambi i casi, il dimensionamento dei pozzi di ventilazione sarà basato su un carico di incendio pari a 10 MW seguendo le indicazioni riportate nel documento "Requisiti di sicurezza per la progettazione della Galleria Mestre Aeroporto (emissione Luglio 2010)".

Ogni pozzo di estrazione fumi sarà equipaggiato con due elettroventilatori assiali, di cui uno di completa riserva; l'azionamento del ventilatore ha lo scopo di creare una depressione, in grado di imprimere una velocità dei fumi tale da garantire l'allontanamento verso l'esterno dei fumi evitando il rientro nella canna attigua non coinvolta nell'incendio (per i pozzi a servizio della galleria) e ad impedire, in caso di incendio di un treno in galleria, la propagazione dei fumi dalla galleria alla fermata sotterranea (per il pozzo di separazione dalla galleria alla fermata). I ventilatori previsti saranno di tipo assiale unidirezionale, adatti per montaggio ad asse

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	158 di 383

orizzontale o verticale in funzione degli spazi disponibili; a valle dei ventilatori sono previsti diffusori di raccordo fino alle batterie di silenziatori, previste con lo scopo di risolvere l'ambiente esterno dalle rumorosità interna provocata, in condizioni normali, dal transito dei treni in galleria. L'attivazione dei suddetti ventilatori avverrà per mezzo di comando remoto proveniente dal sistema di gestione (centrale rivelazione incendi).

Per il collegamento con il sistema di supervisione dovranno essere utilizzate apposite interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	159 di 383

2.31.7 Impianti safety e security locali tecnici

I locali tecnici previsti a servizio della tratta (cabine MT/BT, posti tecnologici per impianti IS, TLC, etc.) dovranno essere dotati di specifici impianti antintrusione, controllo accessi, TVCC e protezione antincendio

2.31.7.1 Impianto antincendio, antintrusione – controllo accessi, TVCC

Nei limiti del progetto preliminare, si precisa che detto impianto è composto da:

- Centralina locale, che raccoglie le informazioni di tutte le apparecchiature in campo, di cui ai successivi punti, e provvede alla trasmissione di opportuni segnali al posto remoto gerarchicamente superiore.
- Sistema di telesorveglianza a circuito chiuso (TVCC), con telecamere a colori fisse dislocate intorno all'area protetta che trasmettono le immagini al posto remoto per la necessaria archiviazione.
- Sistema di rivelazione incendi esteso a tutti i locali tecnici
- Sistema di controllo accessi basato su rilevamenti di opportuni sensori collegati alla centralina locale.
- Sistema di controllo accessi del personale, tramite lettura di badge magnetico di comando alle elettroserrature.

Tutti i sottosistemi devono essere in grado di interfacciarsi tra loro in modo da individuare, nel più breve tempo possibile, gli stati e gli allarmi provenienti dal campo e che saranno visualizzati nel posto di supervisione di riferimento. In questo modo sarà possibile valutare da remoto l'entità dei dati provenienti dal campo e ottimizzare di conseguenza gli interventi di manutenzione in loco.

Per il collegamento con il sistema di supervisione le singole centrali dovranno essere dotate di apposite interfaccia e linguaggio di comunicazione basato su protocolli standard non proprietari (Mod Bus RTU, Ethernet).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	160 di 383

2.31.7.2 Impianto antincendio

L'impianto antincendio sarà composto da diversi sottosistemi interfacciati sia tra loro che con il posto di supervisione remoto:

- impianto di rivelazione incendi;
- impianto spegnimento automatico a gas.

a) Impianto rivelazione incendi

La centralina di rilevazione è del tipo a microprocessori, equipaggiata con batterie interne di riserva; ad essa fanno capo, tramite linee seriali, i sensori di fumo, di temperatura e di fiamma (dove necessario), che sono interrogati periodicamente dalla centralina stessa. In presenza di allarme, la centralina accende le segnalazioni ottiche ed acustiche ed avverte il posto remoto gerarchicamente superiore.

Saranno previsti opportuni sistemi manuali di spegnimento come estintori carrellati e non, posizionati opportunamente nei locali da proteggere; l'agente estinguente sarà scelto in base alla classe di incendio previsto per il singolo locale.

b) Impianto spegnimento a gas

Il sistema di spegnimento incendi ad estinguente gassoso (sistema a saturazione totale) dovrà essere previsto nelle sale apparati IS-TLC e in tutti gli altri locali contenenti apparecchiature particolarmente sensibili a garantire il corretto funzionamento della circolazione ferroviaria.

I sistemi di estinzione utilizzeranno come sostanza estinguente l'agenti estinguenti di tipo inerti, compatibili con tutte le normative di settore oltre che tutte le disposizioni ambientali di ultima emissione.

Il gas inerte dell'impianto deve essere approvato per:

- **incendi di classe A (legno, stoffa, carta, gomma, ecc.);**
- **incendi di classe B (liquidi infiammabili oli, lubrificanti, vernici, ecc.);**
- **incendi di classe C (apparecchiature elettriche sotto tensione).**

Le bombole saranno installate in locale dedicato all'interno del fabbricato da proteggere. In ogni ambiente saranno previste serrande di sovrappressione installate sulle pareti esterne. L'impianto

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	161 di 383

sarà attivato automaticamente dalla centrale di rivelazione incendi, oppure manualmente mediante appositi moduli di comando.

Occorrerà interfacciare opportunamente l'impianto di spegnimento automatico a gas con gli impianti di condizionamento e ventilazione al servizio dei locali da proteggere al fine di eseguire una corretta procedura di scarica dell'agente oltre che un ripristino delle condizioni ambientali ottimali alla fine dell'emergenza stessa.

2.31.7.3 Impianto antintrusione – controllo accessi

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà esteso a protezione degli accessi delle gallerie di bypass e dei locali tecnici dei fabbricati tecnologici della tratta.

L'impianto sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà in grado di riconoscere ciascun terminale e gestire il segnale di allarme e/o controllo, attivando i relativi componenti locali di segnalazione, comando e collegamento ad altri centri di controllo remoto.

Il sistema sarà essenzialmente costituito da:

- dalla centrale antintrusione;
- dai concentratori (locali o remoti);
- dai contatti magnetici a tripla tecnologia;
- dai rivelatori volumetrici a criterio multiplo;
- dai rivelatori audio di rottura vetro;

dalle tastiere per inserimento codici di abilitazione/disabilitazione.

2.31.7.4 Impianto TVCC

Il sistema a servizio dei fabbricati oggetto di tale intervento sarà composto da telecamere poste all'esterno dei fabbricati, e all'imbocco della galleria.

Le telecamere saranno posizionate in modo tale da sorvegliare le aree di maggior interesse ovvero:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	162 di 383

- imbocchi galleria
- cancelli d'accesso
- piazzali di emergenza
- accesso ai fabbricati
- sottopasso pedonale

In particolare, per gli imbocchi dovrà essere garantita almeno una telecamera per singolo binario per imbocco, per il cancello dovrà essere installata una telecamera fissa dotata di illuminazione infrarossa per il controllo dell'accesso carrabile, per il piazzale di emergenza dovrà essere prevista una telecamera del tipo Speed dome (comandi Ptz), dimensionata per sorvegliare l'intera area.

2.31.7.5 Impianti HVAC

A servizio degli ambienti previsti nel presente intervento, saranno previsti i seguenti impianti di condizionamento - raffrescamento:

- Impianti a pompa di calore per il riscaldamento/raffrescamento di uffici o altri locali destinati ad ospitare stabilmente personale.
- Impianto di ventilazione forzata nei locali cabine, gruppo elettrogeno, e altri eventuali locali ove si generino carichi termici dovuti ad apparecchiature elettriche di potenza. Tali impianti saranno realizzati in modo tale da rendere disponibili al posto remoto di diagnostica e manutenzione le seguenti informazioni:
 - **lo stato;**
 - **l'allarme termico;**
 - **il segnale locale/remoto.**
- Impianto di condizionamento tecnologico per i locali ospitanti apparecchiature particolarmente sensibili a garantire il corretto funzionamento della circolazione ferroviaria (es. sala Apparat, ACC, TLC etc). Tale impianto garantirà costantemente la temperatura idonea al funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche presenti nella sala. Questi ambienti sono caratterizzati da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati e quindi, nel normale esercizio, richiedono raffrescamento in tutte le stagioni dell'anno. L'impianto sarà realizzato tramite condizionatori autonomi monoblocco ad espansione diretta CDZ/DX, specificatamente progettati per l'impiego in locali tecnologici. In ciascun ambiente sarà

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	163 di 383

previsto un numero di condizionatori CDZ/DX tali da garantire una determinata riserva. La presa e l'espulsione dell'aria saranno realizzate mediante griglie. La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata dai regolatori di bordo dei condizionatori CDZ/DX. Tutti i condizionatori industriali saranno dotati di microprocessore; tali macchine saranno previsti sistemi di interfaccia per permettere, oltre che la remotizzazione di stati, allarmi e comandi, la comunicazione tra i condizionatori con conseguente ottimizzazione dei cicli di lavoro delle singole macchine. Per ogni condizionatore CDZ/DX dovranno essere remotizzati i seguenti stati, allarmi e comandi (dove disponibili):

- **il comando marcia/arresto;**
- **il segnale di stato;**
- **l'allarme (allarme generale);**
- **il segnale locale/remoto.**

Sarà inoltre riportato il valore della temperatura ambiente (con allarmi di minimo e di massimo) rilevato da una sonda (STA) installata in ogni ambiente.

2.31.7.6 Impianto di drenaggio e sollevamento acqua

Per la raccolta delle acque provenienti da infiltrazioni nelle gallerie è previsto un pozzo di aggettamento (pk 5+297). All'interno del suddetto pozzo, saranno installate una doppia coppia di elettropompe centrifughe sommerse del tipo multistadio a flusso singolo.

Le coppie di elettropompe saranno previste una di completa riserva all'altra anche se sarà possibile il funzionamento in parallelo per far fronte ad eventi meteorologici di carattere eccezionale.

Il funzionamento delle elettropompe sommerse sarà completamente automatico per mezzo di apposite sonde di livello; quest'ultime saranno posizionate in modo da fare intervenire una pompa singolarmente ed in caso di emergenza o avaria entrambe le elettropompe.

L'inserimento in automatico delle suddette elettropompe sarà gestito, pertanto, localmente dal relativo quadro di comando e controllo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	164 di 383

2.31.7.7 Prescrizioni particolari impianti safety e security

Rischi particolari

- folgorazione per contatto con parti dell'impianto in tensione
- Potrebbe verificarsi, che nei locali tecnici, ci sia la presenza di addetti a lavorazioni diverse. Pertanto, si dovrà stabilire vie di transito specifiche alle diverse squadre in modo da non creare interferenze fra addetti a differenti lavorazioni.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Per tutti i lavori con pericolo di caduta nel vuoto si dovrà procedere alla predisposizione dei parapetti di protezione provvisti di tavole fermapiè.
- In tutte le posizioni sopraelevate ($h > 2.00$) non protette da parapetti, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC..
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore ad 1.50m dal binario in esercizio o che prevedono l'occupazione dello stesso (allacciamenti) dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le attività di movimentazione dei materiali (condutture, ecc...) con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	165 di 383

3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

In questo capitolo vengono riportate le informazioni relative alle caratteristiche dei cantieri, intendendo con questo termine qualsiasi area utilizzata dall'Appaltatore per l'insediamento logistico nonché quelle nelle quali dovrà realizzare le opere oggetto dell'appalto.

Scopo della presente relazione è di illustrare un'ipotesi di cantierizzazione per la realizzazione dei lavori tratta Mestre - Aeroporto , fornendo indicazioni preliminari relative alla localizzazione ed all'organizzazione delle aree di cantiere previste e alla viabilità interessata dai cantieri per la realizzazione dell'opera.

Tali indicazioni, evidenziando le problematiche connesse alla realizzazione delle opere, potranno essere utili per la redazione delle fasi successive di progetto nell'ambito delle quali verranno approfondite meglio le tematiche associate alla costruibilità e alla cantierabilità dell'opera. L'ipotesi di cantierizzazione qui proposta potrà, pertanto, subire modifiche in relazione a tali approfondimenti e all'organizzazione propria dell'impresa oltre che all'impostazione dei lavori di costruzione scelta da quest'ultima, purché nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	166 di 383

3.1 DESCRIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada), senza necessità di apertura di nuova viabilità;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

Va segnalato che le caratteristiche delle aree attraversate, poste per buona parte del tracciato in aree montane, con frequenti attraversamenti fluviali e con intenso utilizzo del territorio, hanno determinato in alcuni punti del tracciato delle criticità nell'identificazione di aree idonee per la cantierizzazione

3.1.1 INFRASTRUTTURE E LOGISTICA DEI CANTIERI

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

In sintesi le aree di cantiere sono costituite da:

- un cantiere base, con funzione logistica per l'intera tratta e collocato all'estremità orientale della stessa, dove sono previste le lavorazioni maggiori;
- due cantieri operativi, dislocati ai due estremi opposti della tratta;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	167 di 383

- un cantiere per l'armamento e l'attrezzaggio tecnologico;
- un'eventuale area di stoccaggio delle terre da scavo;
- un'area tecnica in corrispondenza di un pozzo di ventilazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	168 di 383

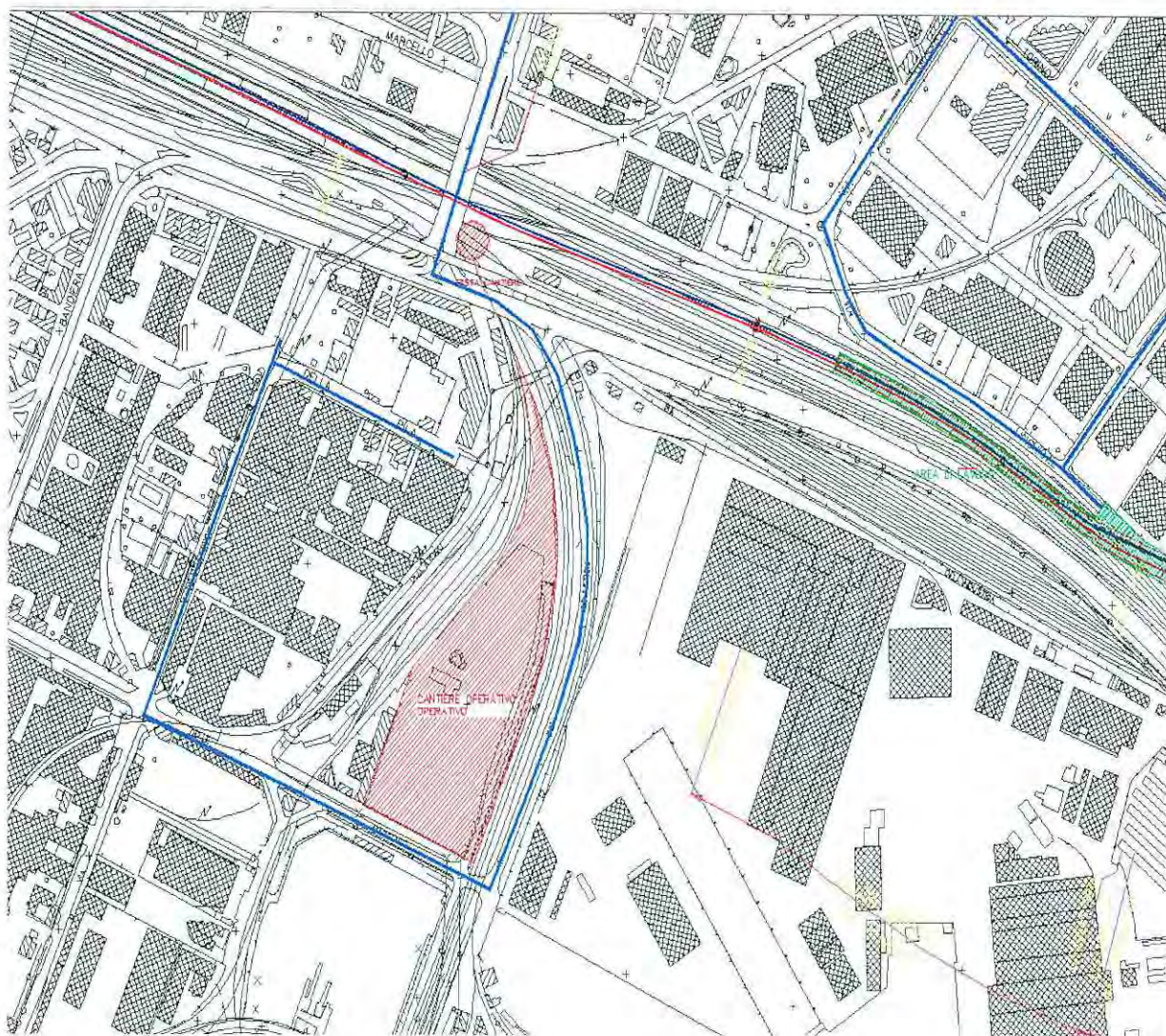
3.2 CANTIERE OPERATIVO "MESTRE"

3.2.1.1 Utilizzo dell'area

Si tratta del cantiere operativo per la costruzione delle opere lato ovest della tratta, consistenti nelle trincee e gallerie artificiali di approccio alla galleria naturale e per la realizzazione delle sistemazioni degli impianti ferroviari a queste collegate.

3.2.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere, di dimensione pari a circa 39.000 mq, è localizzato nell'area industriale di Mestre, e più precisamente in un'area attualmente in abbandono interclusa tra i binari di scalo che si dirigono verso l'area portuale e delimitata a sud dalla Via delle Macchine, che si affaccia sul Canale Industriale Ovest.



Planimetria cantieri lato Mestre

3.2.1.3 Viabilità di accesso

L'accesso all'area avviene da Via delle Macchine. L'area sarà collegata alle aree di lavoro attraverso una pista che segue i binari esistenti, per la quale dovrà essere realizzato un attraversamento a raso provvisorio dei binari di linea.

La viabilità interna al campo base verrà rivestita in conglomerato bituminoso o cemento. Sono previste strade con carreggiate di 3 metri e parcheggi per autovetture di dimensioni pari ad almeno 2x5m.



Vista dell'area destinata al cantiere operativo da Via delle Macchine.

3.2.1.4 Preparazione dell'area di cantiere

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

3.2.1.5 Impianti e installazioni del cantiere base

Il cantiere ospiterà le seguenti installazioni:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	171 di 383

Il cantiere operativo conterrà:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- alloggi;
- mense ed aree comuni;
- spogliatoi e servizi igienici;
- Infermeria;
- magazzino;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto depurazione acque;
- Impianti antincendio;
- aree stoccaggio terre di scavo.

3.2.1.6 Risistemazione dell'area al termine dei lavori

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale



Percorso di accesso all'area di lavoro a partire dal cantiere operativo.

3.3 CANTIERE OPERATIVO "FRESE"

3.3.1.1 Utilizzo dell'area

Si tratta del cantiere operativo finalizzato ai lavori di costruzione con fresa della galleria naturale, oltre che ai lavori di realizzazione delle gallerie artificiali lato aeroporto.



Vista dell'area destinata al cantiere operativo.

3.3.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere, di dimensione pari a circa 31.000 mq, è localizzato nei pressi della località Tessera, in un'area pianeggiante a destinazione d'uso agricola, in corrispondenza dell'area destinata all'imbocco della galleria naturale.

L'accesso all'area avviene attraverso una pista che ha inizio in corrispondenza del viale Galileo Galilei, strada di accesso all'aeroporto Marco Polo.

3.3.1.3 Impianti e installazioni di cantiere

Il cantiere operativo conterrà:

- uffici per la direzione di impresa e la direzione lavori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- magazzino e laboratorio ;
- officina;
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	174 di 383

- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di confezione malte;
- impianti di servizio frese;
- impianto di betonaggio;
- area di stoccaggio conci prefabbricati.
- ventilazione;
- Vasche trattamento acque.

3.3.1.4 Risistemazione dell'area al termine dei lavori

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale.

3.1 CANTIERE BASE "AEROPORTO"

3.1.1.1 Utilizzo dell'area

L'area funge da base di appoggio per tutte le lavorazioni della tratta in progetto, e ospita al suo interno le strutture logistiche indispensabili per il funzionamento dei cantieri e per l'alloggiamento delle maestranze

3.1.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

L'area in questione, di dimensione pari a circa 14.000 mq, è ubicata in prossimità dell'abitato di Tessera, in un area pianeggiante attualmente a prato. L'accesso al cantiere avviene da una pista da realizzare a partire dalla via Galileo Galilei (strada di accesso all'aeroporto); la pista sarà accessibile anche dalla via Bazzera, che però, essendo inserita in un ambito residenziale, potrà essere percorsa solo da automobili.



Planimetria cantiere lato Aeroporto

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	176 di 383

3.1.1.3 Viabilità di accesso

L'accesso all'area avviene direttamente dalla sede ferroviaria mediante piste di cantiere.

3.1.1.4 Preparazione dell'area di cantiere

Per la preparazione dell'area del cantiere sono previste le seguenti lavorazioni:

- scotico del terreno vegetale e suo accantonamento per il ripristino a fine lavori;
- posa di recinzione in grigliato metallico;
- realizzazione di piste interne;
- realizzazione delle platee per gli impianti;
- allacciamento alle reti di servizi;
- installazione degli impianti.

3.1.1.5 Impianti e installazioni cantiere base

Il campo base ospiterà le seguenti installazioni:

- guardiola;
- mensa, cucina, dispensa;
- infermeria;
- spogliatoi e servizi igienici;
- alloggiamenti per impiegati e operai;
- uffici per direzione di cantiere e direzione lavori;
- parcheggi per auto.
- cabina elettrica;
- aree stoccaggio materiali da costruzione;
- parcheggi per mezzi di lavoro;
- area deposito carburanti;
- vasca lavaggio ruote;
- impianto di betonaggio;
- impianto depurazione acque;
- Impianti antincendio;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	177 di 383

- aree stoccaggio terre di scavo.

3.1.1.6 Risistemazione dell'area

L'area del cantiere, una volta smantellate le installazioni presenti, sarà ripristinata all'uso attuale.



Area destinata al campo base, posta alle spalle del forte Bazzera

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	178 di 383

3.2 AREA EVENTUALE DI STOCCAGGIO SMARINO

3.2.1.1 Utilizzo dell'area

L'area potrà essere impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo da riutilizzare nell'ambito dei lavori per la ricopertura delle gallerie artificiali, oltre che per lo stoccaggio dello smarino derivante dagli scavi con fresa EPB, che dovrà essere adeguatamente steso in strati per un certo periodo di tempo al fine di consentire i processi di biodegradazione degli additivi.

A differenza delle altre aree di cantiere, questa è definita "eventuale" in quanto la sua necessità ed il suo stesso dimensionamento sono strettamente legati alla metodologia di scavo con fresa scelta dall'appaltatore (EPB o Slurryshield) oltre che all'organizzazione logistica dello stesso appaltatore.

Qualora non si utilizzi una fresa di tipo EPB o non si impieghino additivi biodegradabili, non sarà necessario prevedere aree per la stesa delle terre da scavo. Analogamente tali aree potranno non essere necessarie qualora vi siano aree a disposizione nel sito di recapito finale.

Per quanto riguarda lo stesso stoccaggio delle terre da impiegare per il ricoprimento della galleria artificiale, esso potrà essere effettuato in parte sul sedime delle tratte da scavare di galleria artificiale, riducendo in tal modo la necessità di spazi esterni all'area di lavoro.

3.2.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

L'area destinata a cantiere, di dimensione pari a circa 65.000 mq, è posta in prossimità dell'abitato di Tessera, accanto all'area destinata a cantiere operativo. Attualmente l'area ha uso agricolo.

L'accesso all'area avviene attraverso una pista che ha inizio in corrispondenza del viale Galileo Galilei, strada di accesso all'aeroporto Marco Polo.



Vista dell'area destinata allo stoccaggio delle terre da scavo

3.2.1.3 Impianti e installazioni di cantiere

Non sono previsti impianti fissi. L'area di stoccaggio conterrà unicamente cumuli di terre da scavo, distinti in funzione della tipologia e delle modalità di gestione.

3.2.1.4 Risistemazione dell'area al termine dei lavori

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale.

3.3 AREA TECNICA "CAMPALTO"

3.3.1.1 Utilizzo dell'area

Si tratta del cantiere di riferimento per la realizzazione di un pozzo di ventilazione in località Campalto.

3.3.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere, di dimensione pari a circa 2.000 mq, è localizzato sulla via Passo Campalto, in corrispondenza del pozzo di ventilazione di progetto. L'area in questione risulta essere attualmente adibita a prato.

L'accesso al cantiere avviene da via Passo Campalto.

3.3.1.3 Impianti e installazioni di cantiere

Il cantiere conterrà:

- area stoccaggio materiali da costruzione;
- spogliatoio;
- servizi igienici;
- parcheggi per automezzi e mezzi d'opera.

3.3.1.4 Risistemazione dell'area al termine dei lavori

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale.



Vista dell'area tecnica da via Passo Campalto.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	181 di 383

3.4 CANTIERE DI ARMAMENTO E TECNOLOGIE "SCALO MESTRE"

3.4.1.1 Utilizzo dell'area

Si tratta del cantiere di riferimento per la realizzazione dell'armamento e l'attrezzaggio tecnologico della linea ferroviaria in progetto.

3.4.1.2 Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere, di dimensione pari a circa 5.000 mq, è costituito da una porzione dello scalo ferroviario di Mestre, interclusa tra binari di linea, già adibita in passato ad area di stoccaggio di materiali di armamento.

L'accesso al cantiere avviene dal cancello di accesso agli impianti ferroviari esistente su Via San Giorgio in Alga.

3.4.1.3 Impianti e installazioni di cantiere

Il cantiere conterrà:

- tronchini per ricovero carrelli;
- area di deposito traverse;
- aree di stoccaggio pietrisco;
- area di stoccaggio sostegni e conduttori;
- container per lo stoccaggio in sicurezza degli accessori minuti;
- servizi igienici.

3.4.1.4 Risistemazione dell'area al termine dei lavori

A seguito dei lavori l'area occupata dal cantiere verrà ripristinata allo stato attuale.



Fig. 7 – Vista dell'area destinata al cantiere di armamento e tecnologie

3.4.1.5 Alcuni macchinari utilizzati durante i lavori

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Carrelli elevatori
- Casseri
- Compressori
- Escavatori

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	183 di 383

- Fresa tipo EPB per galleria con impianti connessi
- Macchine per diaframmi
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici

I lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico richiederanno invece tipicamente l'impiego dei seguenti macchinari:

- Attrezzatura minuta (incavigliatrici con indicatore e preregolatore di coppia massima di avvitamento regolabile, pandrolatrici, foratrasverse, sfilatrasverse, attrezzatura completa per l'esecuzione e finitura delle saldature alluminotermiche, trapani per la foratura delle rotaie, sega rotaie, binde, cavalletti ecc.) in numero adeguato alla produttività del cantiere;
- Attrezzature gommate per lo spianamento e la compattazione del primo strato di pietrisco (motor grader);
- Autobetoniere;
- Autocarrello con terrazzino;
- Autocarro;
- Autoscala con cestello;
- Caricatori;
- Carrello portabetoniera su rotaia;
- Carrello portabobine con gru;
- Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco sia lateralmente che nella parte centrale del binario;
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali;
- Dispositivi di illuminazione per lavori notturni;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	184 di 383

- Escavatore meccanico cingolato e/o su rotaia;
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali;
- Gruppo elettrogeno;
- Locomotori;
- Martello ad aria compressa;
- Pala gommata;
- Piattine;
- Pompa cls;
- Portali mobili per posa traverse;
- Posizionatrice;
- Profilatrice della massicciata;
- Rincalzatrici-livellatrici-allineatrici;
- Saldatrice elettrica a scintillio;
- Trapano elettrico a rotopercolazione o carotatrice;
- Treno tesatura.

3.4.1.6 Stima del personale impiegato

La definizione delle risorse lavorative necessarie per l'esecuzione dei lavori dipende dall'organizzazione di cantiere propria dell'appaltatore.

In questo contesto è stata eseguita una stima di massima sulla base delle ipotesi di composizione delle squadre adottate per la redazione del cronoprogramma di progetto.

Il personale impiegato comprenderà contemporaneamente addetti specializzati in varie tipologie di lavorazioni, comprese opere civili, armamento ed impianti tecnologici ferroviari.

In linea generale si stima che per l'intera durata dei lavori si avrà un numero di maestranze impiegate nei cantieri pari in media a circa 150 persone.

A tali maestranze occorre poi aggiungere gli addetti alle attività logistiche, stimabili in circa 10-15 persone per ciascuno dei due cantieri operativi.

A tale personale si aggiungerà infine quello impiegato per lavorazioni minori (ad es. spostamento sottoservizi o trasporto di materiali) che saranno tipicamente affidate a dei subappaltatori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	185 di 383

3.4.1.7 Prescrizioni di carattere generale

In generale la viabilità interna alle zone di cantiere sarà sviluppata in modo da limitare ed evitare, per quanto possibile, le interferenze con le varie attività lavorative previste.

Prima dell'inizio di ogni fase lavorativa è necessario individuare itinerari di sicurezza, per consentire alle maestranze di spostarsi con sicurezza rispetto alla circolazione degli automezzi. Questi dovranno essere modificati, quando necessario, in funzione dell'evoluzione dei lavori.

I percorsi pedonali dovranno essere, per quanto possibile, sdoppiati rispetto a quelli veicolari, e studiati in maniera da ridurre al minimo le interferenze tra veicoli e personale a piedi.

In caso di emergenza, sarà cura della Direzione di Cantiere provvedere, attraverso agenti all'uopo incaricati, ad indicare ad eventuali mezzi di soccorso l'ingresso da utilizzare per accedere alle varie aree di cantiere e la viabilità da seguire all'interno delle stesse.

La carreggiata dovrà avere una larghezza proporzionata all'ingombro degli automezzi e consentire un franco minimo di 70 cm oltre la sagoma per il transito contemporaneo di automezzi e persone; qualora tale franco fosse inferiore non sarà consentito il transito contemporaneo di mezzi e persone.

Il traffico promiscuo di persone ed automezzi sarà consentito solo in casi eccezionali, in cui le aree a disposizione non consentano di separare i percorsi: in ogni caso occorrerà delimitare i camminamenti.

Dovranno essere disposte opportune segnalazioni, conformi alle disposizioni del Codice della Strada, per indicare la presenza di rampe e per indicare i percorsi di transito dei lavoratori a piedi.

Le zone di passaggio esposte al rischio di investimenti di materiali per caduta dall'alto sotto ponteggi, pareti di terra, ecc. dovranno essere adeguatamente protette o delimitate tramite parapetti, sbarramenti o transenne; solo in via provvisoria esse potranno essere delimitate semplicemente con nastro segnaletico.

Ove comunque restino situazioni di pericolo, sia pure delimitate in maniera provvisoria, esse dovranno essere adeguatamente segnalate.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	186 di 383

All'interno dell'area di cantiere i mezzi dovranno circolare con velocità a passo d'uomo. Il richiamo a moderare la velocità dovrà essere segnalato mediante appositi cartelli esposti all'ingresso e all'interno del cantiere.

La sosta degli automezzi sui luoghi di lavoro dovrà essere effettuata per lo stretto tempo necessario alle operazioni di carico e scarico e con il mezzo sistemato in maniera tale da non recare intralcio alle lavorazioni o al passaggio di altri veicoli. Durante la sosta l'autista non deve scendere dal mezzo se questo non è opportunamente stazionato (marcia inserita e freno di stazionamento efficiente ed inserito); la sosta deve sempre avvenire in piano.

In prossimità di ponteggi o di altre opere provvisorie la circolazione dei veicoli dovrà essere delimitata in maniera tale da impedire che il mezzo di trasporto o il suo carico possano urtare le opere stesse.

L'operazione di riscaldamento dei motori dei mezzi meccanici deve essere effettuata in zone dove non ci sia presenza di persone e comunque indirizzando i gas di scarico lontano dalle persone.

3.4.2 ACCESSI AL CANTIERE

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

Le viabilità primarie identificate per il trasporto dei materiali sono costituite dall'autostrada A57 e dalla Strada Statale 10. Quest'ultima costituisce di fatto il solo collegamento tra le aree di cantiere nell'area dello scalo di Mestre e quelle in corrispondenza dell'aeroporto Marco Polo. I

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	187 di 383

flussi sulla S.S. 10 saranno comunque alquanto contenuti, dal momento che i cantieri posti nelle due aree sono indipendenti dal punto di vista organizzativo.

3.4.2.1 Viabilità

Le viabilità primarie identificate per il trasporto dei materiali sono costituite dall'autostrada A57 e dalla Strada Statale 10. Quest'ultima costituisce di fatto il solo collegamento tra le aree di cantiere nell'area dello scalo di Mestre e quelle in corrispondenza dell'aeroporto Marco Polo. I flussi sulla S.S. 10 saranno comunque alquanto contenuti, dal momento che i cantieri posti nelle due aree sono indipendenti dal punto di vista organizzativo.

3.4.3 SEGNALETICA DI CANTIERE

3.4.3.1 Segnaletica nelle zone operative

All'interno delle aree operative dovrà essere apposta in maniera chiara e ben visibile adeguata cartellonistica, recante le indicazioni di pericolo e/o divieto. Sarà cura del CEL verificare l'adeguata apposizione da parte dell'Appaltatore.

3.4.3.2 Segnaletica su viabilità ordinaria

Tutte le viabilità interessate al raggiungimento dei cantieri, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con appositi cartelli stradali (come previsto dal Codice della Strada) posti su paletti. La segnaletica stradale prevista dovrà essere concordata con gli Uffici preposti dei comuni interessati.

Dovranno essere particolarmente segnalati i cantieri già esistenti nella zona, mettendo in sicurezza l'uscita dei mezzi gommati all'ingresso/uscita dei cantieri.

In prossimità degli accessi verrà dislocata la segnaletica informativa da rispettare per accedere alle aree di cantiere. In caso di scarsa visibilità (es. nebbia) ed in relazione alla presenza di traffico sulla viabilità ordinaria, gli accessi verranno inoltre presidiati, durante le manovre dei mezzi pesanti, da personale di cantiere provvisto di indumenti ad alta visibilità.

3.4.3.3 Segnalazioni luminose

Per quanto riguarda la segnaletica luminosa, se le lavorazioni dovessero protrarsi durante le ore serali o notturne od in caso di nebbia o scarsa visibilità, le recinzioni, i percorsi di accesso alle

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	188 di 383

aree di lavoro dovranno essere adeguatamente illuminati con lampade a luce gialla intermittenti e direzionali.

Tale illuminazione verrà in particolare utilizzata per segnalare le vie di accesso alle aree di lavoro percorse durante l'esecuzione delle lavorazioni da eseguire in turni notturni.

3.5 PRESIDI SANITARI E GESTIONE DELLE EMERGENZE

Nel PSC sono previsti presidi sanitari per la gestione delle emergenze.

3.5.1 PRESIDI SANITARI

3.5.1.1 SERVIZI SANITARI E PRONTO INTERVENTO

Tra gli adempimenti dell'appaltatore in materia di trattamento e gestione dell'emergenza vi sarà, sentito il parere del medico competente, la dislocazione dei servizi di emergenza esterni e la necessità del trasporto dei lavoratori infortunati.

Si definisce pronto soccorso l'insieme dei presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

La dotazione minima di tali presidi e le modalità di impiego da parte degli addetti sono fissate, per decreto, dal Ministro del lavoro e della previdenza sociale.

Nei lavori oggetto del presente Piano della sicurezza, l'area di cantiere dovrà essere provviste di una cassetta di pronto soccorso ciascuna: nel Cantiere Base tale cassetta dovrà essere ubicata in uno dei locali uffici.

Il contenuto di tutte le cassette di pronto soccorso dovrà essere conforme alla normativa vigente.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	189 di 383

3.5.1.2 TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI

L'art. 27 del D.P.R 303/56 (Norme generali per l'igiene del lavoro) impone l'obbligo al datore di lavoro di far prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore.

Da ciò deriva la necessità di prestare le prime cure sui posti di lavoro: pertanto il personale che compone la squadra per la gestione delle emergenze in cantiere dovrà essere debitamente istruito sull'uso del materiale contenuto nei presidi sanitari.

Tutti gli infortuni, a prescindere dalla loro gravità, dovranno essere segnalati al preposto o, in mancanza del preposto, la segnalazione dovrà essere indirizzata al responsabile tecnico dei cantieri, per il seguito di competenza.

Le disposizioni per un corretto soccorso saranno impartite dal "medico competente dell'Appaltatore".

Anche se dal cantiere è possibile raggiungere in pochi minuti centri sanitari perfettamente attrezzati e dotati del personale necessario, l'Appaltatore dovrà predisporre una squadra di primo soccorso, informata e formata adeguatamente, per intervenire quando la gravità lo richieda, al fine di prestare una prima assistenza e per attuare un celere trasporto dell'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso.

3.5.2 SITUAZIONI DI EMERGENZA

Tutte le attività di seguito descritte, relative alla gestione delle situazioni di emergenza sul cantiere, sono a carico dell'Appaltatore che organizzerà a tal fine un Servizio specificamente dedicato.

All'interno del documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 4 comma 2 del D.Lgs. 626/94 redatto dalla ditta appaltatrice, nel capitolo relativo alla gestione delle emergenze, dovranno essere affrontati i temi evidenziati nel seguito di questo capitolo.

Di seguito si riportano in via del tutto generale le procedure di emergenza che serviranno da linee guida per l'impresa nella redazione del suo piano di emergenza. Questo dovrà trattare almeno i seguenti argomenti:

- squadre di emergenza;
- pronto intervento;
- specifica procedura di esodo generale del personale;
- segnalatori acustici da adoperarsi esclusivamente per situazioni di emergenza;
- identificazione dei luoghi di raccolta del personale;
- identificazione dei punti di coordinamento dell'esodo;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	190 di 383

- corso di formazione per informare della pericolosità insite del cantiere e per illustrare le modalità di intervento nelle singole situazioni di rischio.

3.5.2.1 Coordinatore dell'emergenza

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

Essendo presenti più aree di cantiere, il Coordinatore dovrà necessariamente avvalersi di collaboratori, in modo da non rendere sguarnita nessuna di tali aree.

Nel caso si manifesti un pericolo grave il Coordinatore dell'emergenza, eventualmente avvertito da uno dei suoi collaboratori, gestirà e coordinerà gli interventi necessari per affrontare la situazione di emergenza.

3.5.2.2 Squadre di emergenza

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

Le squadre di emergenza, una per ogni cantiere, avranno il compito di intervenire nelle situazioni di pericolo, e saranno addestrate allo scopo mediante periodiche esercitazioni. L'Appaltatore provvederà a nominare un capo squadra per ogni squadra di emergenza.

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

Per ciascun membro della squadra dovrà prevedersi un elemento di riserva.

3.5.2.3 Punti per il coordinamento dell'emergenza

In ogni area di cantiere dovrà essere definito dall'appaltatore il punto per il coordinamento dell'emergenza dove dovranno essere ubicati:

- il comando del segnalatore acustico d'emergenza;
- un telefono collegato alle linee esterne in grado di funzionare anche in assenza di corrente e/o una radio per le chiamate di emergenza in grado di funzionare anch'essa in assenza di corrente e dotata di batterie suppletive;
- l'elenco dei numeri telefonici necessari per un pronto intervento.

3.5.2.4 Luoghi di raccolta del personale

L'Appaltatore dovrà prevedere i luoghi di raccolta del personale facilmente individuabili mediante appositi cartelli.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	191 di 383

3.5.2.5 Presupposti per la gestione dell'emergenza

E' di fondamentale importanza che i presupposti, tanto per l'esodo quanto per il soccorso, siano continuamente verificati; pertanto, nel corso delle attività di cantiere, si dovrà sempre:

- evitare che negli ambienti di lavoro chiusi si verifichino circostanze per cui i lavoratori debbano effettuare lunghi percorsi a piedi per raggiungere l'esterno senza mezzi di locomozione veloci;
- evitare di ingombrare o bloccare le uscite dalle aree di cantiere con il deposito di materiali;
- tenere libere le vie d'accesso dei mezzi di soccorso o dei servizi di emergenza curando, in particolare, che non risultino ingombrate dai mezzi e automobili in sosta.

3.5.2.6 Attivazione delle procedure per l'emergenza

Nel caso si manifesti un pericolo grave il Coordinatore dell'emergenza, od un collaboratore in sua vece, provvederà a disporre quanto necessario relativamente all'esodo.

L'esodo verrà notificato a tutti mediante la sirena di emergenza (ad esempio in caso di piccolo principio d'incendio).

Una volta notificato l'esodo i lavoratori, con la sola eventuale eccezione della squadra di emergenza per cui valgono disposizioni diverse, dovranno allontanarsi dai posti di lavoro seguendo le istruzioni di seguito riportate.

3.5.2.7 Comportamento dei lavoratori nei casi di emergenza

In caso di emergenza i lavoratori dovranno mantenere la calma ed agire rapidamente evitando, comunque, ogni comportamento che possa suscitare panico o intralcio all'esodo.

In caso di esodo, ogni lavoratore dovrà sospendere immediatamente il proprio lavoro evitando di creare situazioni di rischio (in particolare dovrà spegnere o disattivare le macchine utilizzate) e recarsi celermente e secondo la via più breve, al punto di raccolta. Nel punto di raccolta il Coordinatore dell'emergenza, od un collaboratore in sua vece, effettuerà l'appello del personale.

3.5.2.8 Avvisatore acustico

L'avvisatore acustico di emergenza sarà utilizzato su disposizioni del Coordinatore dell'emergenza, anche tramite un suo collaboratore, per notificare a tutti l'inizio di una situazione di pericolo, l'esodo generale ed il cessato pericolo.

3.5.2.9 Controllo dell'efficienza delle attrezzature per l'emergenza

Periodicamente (una volta alla settimana quando inattiva) i capi di emergenza verificheranno la funzionalità degli avvisatori acustici in dotazione, l'integrità e la funzionalità di quanto contenuto nei pacchetti di medicazione e nelle cassette di pronto soccorso, provvedendo ad

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	192 di 383

eventuali integrazioni; inoltre, aggiorneranno l'elenco dei lavoratori dell'azienda e l'elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza.

3.5.3 PREVENZIONE INCENDI

Nel presente paragrafo vengono riportate le prescrizioni minime che l'Impresa dettaglierà e renderà operative nel suo documento di valutazione.

3.5.3.1 Interventi per la prevenzione degli incendi

L'Appaltatore dovrà richiamare con una formazione ed informazione adeguata l'attenzione del personale sul rischio di incendio.

Nel cantiere e nelle aree di lavoro dovranno essere installati mezzi di estinzione incendi costituiti da estintori portatili e/o carrellati, soggetti alle prescritte verifiche. In particolare dovranno essere installati presso gli uffici, gli spogliatoi/ricoveri, i quadri elettrici di cantiere e le lavorazioni con pericolo di esplosione ed incendio.

Il numero degli estintori, la qualità e la quantità del prodotto estinguente sarà correlata al rischio rappresentato dai materiali combustibili presenti e dalle lavorazioni che possono coinvolgerli.

I mezzi verranno ubicati in zone opportunamente scelte, ben visibili, o comunque ben segnalati da specifica segnaletica, riparati dalle intemperie e da urti accidentali.

Tutto il personale di cantiere sarà addestrato all'uso degli estintori.

In tutte le lavorazioni o depositi per i quali vi sia da temere il rischio di incendio, dovranno essere adottate tutte le misure necessarie alla prevenzione degli stessi, come nei casi seguenti:

- saldatura ossiacetilenica e ad arco elettrico;
- depositi e/o impiego di contenitori di sostanze infiammabili;
- depositi di legname, cartone, materiale plastico, ecc.;
- cabine e quadri elettrici.

L'Appaltatore dovrà perimetrare o segnalare tutti i luoghi che presentino lo specifico rischio di incendio e comunque dovrà essere indicato con appositi segnali il rischio di incendio e la presenza di materiale infiammabile.

Fermo restando il ricorso al Comando dei Vigili del Fuoco, il cui numero telefonico dovrà essere esposto in maniera ben visibile negli uffici, nei singoli cantieri dovranno tenersi a disposizione un adeguato numero di estintori di primo impiego idonei per capacità e sostanza estinguente alla natura e tipo di incendio previsto.

3.5.3.2 Precauzioni da adottare per aree pericolose

L'Appaltatore provvederà che vengano rispettate le seguenti norme:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	193 di 383

- dovranno essere allontanati tutti i liquidi infiammabili e combustibili (categoria A-B-C) esistenti nell'area di lavoro, prima dell'inizio dello stesso;
- sarà assolutamente vietato durante le lavorazioni con fiamme libere il trasferimento, il maneggio o il drenaggio di ogni liquido infiammabile o combustibile;
- sarà assolutamente vietata l'apertura di tubazioni o recipienti che possano provocare emissione di vapori e solventi;
- sarà assolutamente vietata la rimozione di fusti di liquidi infiammabili o combustibili, di cilindri di gas infiammabili e il drenaggio di serbatoi;
- tutti i combustibili solidi dovranno essere allontanati almeno 15 metri dal punto dove dovrà essere eseguito il lavoro;
- dove non è possibile eseguire la rimozione dei combustibili solidi, questi dovranno essere protetti con adeguate coperture non infiammabili.

3.5.3.3 Compiti del coordinatore dell'emergenza e delle squadre di emergenza

Il Coordinatore dell'emergenza, giunta la notizia di un principio di emergenza, valuterà:

- se il principio di incendio possa essere efficacemente affrontato;
- se si debbano avvertire subito i VV.FF.;
- se sia possibile ed efficace un intervento della squadra di emergenza.

In caso di intervento, la squadra di emergenza si recherà sul luogo del principio di incendio, insieme al capo squadra, per effettuare gli interventi necessari.

In caso si manifesti l'impossibilità di domare il principio di incendio o comunque si manifestino rischi non giustificati per i lavoratori, il capo squadra comunicherà la circostanza al coordinatore dell'emergenza. In caso di spegnimento dell'incendio, il capo della squadra provvederà a dare le necessarie disposizioni per verificare che non siano rimaste braci accese e che non vi siano altri focolai d'incendio. Per tale compito, se non si presentano rischi significativi, il coordinatore dell'esodo potrà chiedere la collaborazione anche degli altri lavoratori presenti.

3.5.3.4 Estintori

Gli estintori dovranno essere semestralmente verificati e periodicamente controllati secondo le norme UNI EN 9994. Nel caso in cui risulti difficoltoso intervenire con estintori di primo impiego o l'incendio sia di proporzioni rilevanti dovrà essere immediatamente richiesto l'intervento dei Vigili del Fuoco.

La zona circostante e le vie di accesso dovranno essere immediatamente sgomberate da materiali infiammabili e ostacoli, i lavoratori fatti allontanare in zona di sicurezza.

3.6 PRESCRIZIONI OPERATIVE PER L'USO COMUNE DELLE INFRASTRUTTURE DI CANTIERE

Qualora si verificasse l'eventualità della presenza contemporanea di più imprese all'interno del cantiere, il CEL dovrà adoperarsi per il necessario coordinamento delle loro attività, avendo anche cura di organizzare e presiedere riunioni preventive allo scopo di discutere, analizzare e risolvere tutti i problemi connessi al loro operato ed all'utilizzo delle infrastrutture di cantiere.

Ne consegue che parte delle infrastrutture del cantiere potranno essere di uso comune alle diverse imprese, che utilizzano contemporaneamente le medesime aree di lavoro, aree di deposito e stoccaggio materiale, attrezzature (impianto di betonaggio, officine, magazzini).

Il criterio di gestione delle attrezzature comuni, rimane invariato rispetto a quanto espresso nel PSC di progetto esecutivo; l'utilizzo degli impianti dovrà infatti continuare ad essere coordinato da un preposto, a cui le singole imprese, fruitrici degli impianti, dovranno presentare una richiesta, nella quale dovranno essere specificate oltre alle attività ed ai servizi richiesti, anche l'occupazione delle aree nonché le durata di tali attività.

3.7 IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO

In aggiunta ai rischi propri della fase lavorativa, cui sono esposti gli addetti ai lavori durante la realizzazione delle opere, lo svolgimento dei lavori induce i seguenti rischi nei raffronti dell'ambiente esterno:

- Rischi che l'ambiente esterno trasmette nei confronti del cantiere.
- Rischi che il cantiere trasmette verso l'ambiente esterno.

In questo capitolo, vengono fornite le informazioni e le considerazioni in merito.

3.8 RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE

Le protezioni e le misure di sicurezza, da adottare contro i rischi provenienti dall'ambiente esterno al cantiere, vengono valutate in relazione ai seguenti fattori:

- presenza di insediamenti limitrofi residenziali e/o produttivi;
- agenti atmosferici;
- igiene delle aree di lavoro;
- presenza di reti di sottoservizi;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	195 di 383

- presenza di linee elettriche aeree;
- presenza di traffico veicolare esterno;
- presenza di agenti inquinanti (rumore, polveri, fumi, scarichi,...);

Nei successivi paragrafi si riportano le sole prescrizioni specifiche relative ai cantieri ed alle lavorazioni previste nel presente PSC. Per le misure organizzative e prescrittive di carattere globale e comune si rimanda a quanto disposto nel paragrafo 3.1 della Sezione Generale.

Sulla base di tali informazioni e delle prescrizioni progettuali, dovranno essere descritte le attività di bonifica ambientale necessarie e i relativi rischi e misure di prevenzione e protezione.

Nel caso di cantieri da ubicare in aree ferroviarie, la documentazione da prendere in considerazione è costituita anche da:

- piani cavi
- piani di elettrificazione
- piani regolatori del ferro
- planimetrie delle opere civili

Interferenza con il traffico veicolare

Il CPP dovrà accertare, sulla scorta di quanto indicato nel Piano di Cantierizzazione e di quanto rilevato in sede di sopralluogo, se le aree di cantiere si trovano in adiacenza a strade pubbliche o private e se il trasporto dei materiali da e per il cantiere avverrà attraverso dette strade.

Individuate le potenziali interferenze il CPP, in questo paragrafo, indicherà le misure di prevenzione da adottarsi quali, ad esempio, la presenza di un operaio all'ingresso del cantiere, di cartelli di segnalazione, di specchi parabolici o di illuminazioni supplementari.

Il CPP prescriverà anche che l'Appaltatore, nel corso dei lavori, verifichi se l'eventuale aumento del traffico veicolare possa determinare un aumento del livello di inquinamento acustico della zona o la presenza di emissioni gassose e di particolato in concentrazioni pericolose in accordo con quanto previsto dal progetto ambientale della cantierizzazione.

Interferenza con i sottoservizi

A seguito del censimento dei sottoservizi, eseguito in fase di progettazione, dovranno essere indicate le eventuali interferenze delle opere in progetto (se trattasi di lavori in linea si dovranno indicare le progressive) e le misure di prevenzione da adottarsi.

Tali interferenze dovranno essere chiaramente individuate nelle planimetrie di Cantierizzazione e, in relazione alle lavorazioni da svolgersi in prossimità di questi, il CPP

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	196 di 383

dovrà fornire le prescrizioni di sicurezza del caso in aggiunta a quanto descritto nel relativo capitolo della Sezione Generale.

Presenza di corsi d'acqua o di fiumi

Nel caso di presenza di corsi d'acqua limitrofi all'area di cantiere che possano determinare rischi di natura idrogeologica, tali corpi idrici dovranno essere chiaramente individuati nelle planimetrie di Cantierizzazione e, in relazione alle lavorazioni da svolgersi in prossimità di questi, il CPP dovrà fornire le prescrizioni di sicurezza del caso in aggiunta a quanto descritto nel relativo capitolo della Sezione Generale.

Dal punto di vista idrografico la zona è caratterizzata dalla presenza di un reticolato di corsi d'acqua naturali ed artificiali molto sviluppato.

Le interferenze quantitative che il cantiere può produrre sulla componente acque superficiali sono:

- l'interruzione del deflusso delle acque di ruscellamento: può avere origine dalla realizzazione del cantiere (e/o realizzazione di piazzole e piste) in corrispondenza di impluvi e/o incisioni;
- la modifica delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua (tipicamente la modifica della sezione di deflusso): può essere causata dalle attività di lavorazione all'interno dell'alveo o dalla realizzazione di guadi all'interno dello stesso;
- la riduzione della portata nei corsi d'acqua: può derivare dall'approvvigionamento di acqua per le attività industriali;
- l'incremento della portata nei corsi d'acqua: può avere origine dall'eventuale smaltimento delle acque industriali e/o nere depurate e dall'immissione delle acque meteoriche in esubero.

Le interferenze quantitative che il cantiere può produrre sulla componente acque sotterranee consistono in un'alterazione del livello piezometrico.

Tale alterazione può avere origine dall'approvvigionamento di acqua industriale da pozzi, dalla realizzazione di scavi e fossi di drenaggio nel corso delle lavorazioni e dall'alterazione delle caratteristiche di deflusso delle acque superficiali.

Analisi degli impatti potenziali

In corrispondenza delle aree di lavoro per la costruzione delle opere d'arte si individua il rischio di induzione d'impatti sugli aspetti quantitativi. In particolare gli ambiti più critici, dal punto di vista delle acque sotterranee, sono certamente costituiti dallo scavo per la realizzazione dei sottopassi pedonali.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	197 di 383

All'interno delle aree di cantiere le problematiche maggiori nei riguardi dei potenziali impatti sull'ambiente idrico riguardano eventuali sversamenti accidentali, oltre che la presenza aree dove si svolgono attività con oli, carburanti ed altre sostanze pericolose. Le criticità più significative si esplicano nei confronti dell'ambiente idrico sotterraneo.

I potenziali impatti sulle acque superficiali sono invece determinati da un non corretto trattamento e gestione delle acque reflue del cantiere.

All'interno dei campi base non hanno luogo lavorazioni od attività tali da prevedere un impatto sui corpi idrici superficiali o sotterranei. Di conseguenza l'unica fase in cui si può avere un impatto sull'aspetto ambientale in questione è quella della preparazione dell'area di cantiere, durante la quale i lavori di movimento terra possono provocare ricadute di polveri e quindi incremento di torbidità dei corpi idrici superficiali circostanti (canali ad uso irriguo).

Provvedimenti e misure di mitigazione

Le misure di mitigazione consistono essenzialmente in orientamenti progettuali, ovvero accorgimenti progettuali o tecnico – realizzativi volti ad prevenire il possibile insorgere di impatti sul territorio.

L'inquinamento dei corpi idrici, superficiali o sotterranei, può avvenire all'interno delle aree di cantiere durante le lavorazioni delle singole opere d'arte.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Operazioni di casseratura a getto - Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	198 di 383

Per l'appalto in esame potrebbe essere previsto un parziale approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;

- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà

provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso

lo stesso impianto;

- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere

informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;

- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite

lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;

- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);

la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);

- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	199 di 383

- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno;

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni contenute nel capitolo "Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti":

Depositi del carburante - Le attività relative alla consegna del carburante ai depositi e alle operazioni di rifornimento devono seguire apposite procedure al fine di prevenire perdite. In particolare il rifornimento dei depositi di carburante tramite autobotti dovrà avvenire alla

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	200 di 383

presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere.

I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare i corsi d'acqua e di conseguenza le falde acquifere sotterranee.

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	201 di 383

inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

E' necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

Interferenza con linee elettriche aeree

Il CPP dovrà individuare le lavorazioni limitrofe alle linee elettriche aeree e, analizzate le modalità operative di dette lavorazioni, dovrà definirne le prescrizioni di sicurezza del caso, in

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	202 di 383

aggiunta a quanto descritto nel relativo capitolo della Sezione Generale, prescrivendo sempre il mantenimento delle distanze minime di sicurezza – definite dalla normativa di riferimento – e la predisposizione di una “procedura per le attività in presenza di linee elettriche in tensione”, valutando anche le ipotesi di eventi accidentali (ribaltamento di mezzi, attrezzature di lavoro ecc.).

Occorrerà prestare particolare attenzione nelle operazioni di movimentazione di materiali con autogrù e di infissione di palancole e di micropali e, in generale, verso tutte le attività in elevazione.

Tali aree di interferenza dovranno essere chiaramente individuate nelle planimetrie delle Aree Operative

Rischi trasmessi da altri cantieri

In questo paragrafo il CPP dovrà evidenziare l’eventuale presenza di altri cantieri che potrebbero essere fonte di rischio per i lavori oggetto dell’appalto. In funzione dei dati disponibili al momento della redazione del PSC, richiesti dal CPP al RDL, si dovrà elaborare un’analisi dei rischi, prescrivendo tutte le misure di sicurezza e protezione che l’appaltatore dovrà attuare per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori all’interno delle aree di cantiere.

Qualora le interferenze con altri appalti non siano circoscrivibili in aree separate dall’appalto in questione, si dovrà sviluppare il coordinamento tra appalti previsto nel relativo capitolo del PSC.

Tali interferenze dovranno essere chiaramente individuate nella planimetria “Area di Cantiere”.

3.8.1 INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E/O PRODUTTIVI

I rischi che l’ambiente trasmette al cantiere sono aggravate dal particolare tipo di lavorazione per la rimozione della roccia contenente materiale contenente amianto .

Per la sicurezza dei lavoratori e come già prescritto nel precedente capitolo 6, tutte le aree interessate dai lavori sono state già delimitate con idonee recinzioni, atte ad impedire l’accesso o l’attività di privati all’interno dei cantieri.

3.8.2 ESERCIZIO FERROVIARIO

Il CPP dovrà verificare che nel progetto sia stata analizzata la possibilità che i lavori comportino eventuali soggezioni all’esercizio ferroviario, intese come:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	203 di 383

- occupazione, da parte di addetti ai lavori, del binario o della zona adiacente ad esso (entro i limiti specificati dalle Istruzioni per la Protezione dei Cantieri di Lavoro di FS)
- interferenza tra mezzi e attrezzature con la Sagoma di Libero Transito
- interferenza con le linee elettriche
- indebolimento o discontinuità della via

Qualora siano state accertate eventuali soggezioni, il CPP fornirà in questo paragrafo le misure di sicurezza da attuare, prescrivendo un determinato regime di protezione cantieri (in attuazione della “Istruzioni per la Protezione dei Cantieri”), nella prescrizione di Tolta Tensione, nell’installazione di barriere, delimitazioni, separazioni, ecc.

L’eventuale prescrizione dovrà essere riferita, in maniera chiara ed inequivocabile, alla lavorazione per la quale la prescrizione è necessaria.

Nel caso in cui sia necessaria l’applicazione della Protezione dei Cantieri, il CPP dovrà prescrivere anche che i soggetti preposti alla direzione del cantiere ed alla sicurezza dello stesso, ovvero l’Appaltatore, il Direttore dei Lavori ed il Coordinatore per l’Esecuzione dei Lavori, insieme al responsabile FS (Direttore Compartimentale o suo delegato), quest’ultimo coinvolto dal DL, dovranno analizzare le necessità della Protezione Cantieri prevista per le lavorazioni indicate nel PSC, prima dell’esecuzione dei lavori da svolgersi in prossimità della linea ferroviaria in esercizio. L’organizzazione della Protezione Cantieri è comunque in capo ad RFI.

Il CPP intende fissare, valutate anche sulla base del Programma Lavori e sul Piano delle soggezioni all’esercizio ferroviario.

Qualora il programma delle interruzioni/rallentamenti non sia disponibile al momento della redazione del PSC, la suddetta tabella dovrà essere comunque compilata, specificando che potrà essere aggiornata dal CEL nel momento in cui saranno concordate con RFI le soggezioni all’esercizio ferroviario.

Questa tabella sarà comunque utile per la stima delle ore da destinare alle mansioni esecutive della Protezione Cantieri che potrà essere svolta da personale abilitato dell’impresa appaltatrice, e che comunque dovrà essere contabilizzata nei costi della sicurezza.

3.8.3 AGENTI ATMOSFERICI

Le attività sono svolte in aree coperte e saranno quindi non soggette alla variabilità delle condizioni meteorologiche.

Per scongiurare rischi da fulminazione dovuti a scariche atmosferiche, si predispone, nell’area del cantiere fisso, un adeguato impianto di protezione. All’Appaltatore è fatta salva tale

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	204 di 383

prescrizione solo in seguito a valutazione negativa, effettuata da un professionista abilitato, sulla necessità di protezione delle strutture presenti.

In presenza di nubifragi o temporali, devono essere sospese le operazioni o a contatto con grandi masse metalliche (gabbie d'armatura, ecc.), o di manipolazione di materiali facilmente infiammabili od esplosivi o, infine, su linee elettriche aeree.

In presenza di vento devono essere sospesi i lavori di movimentazione di materiali. Gli apparecchi di sollevamento, in ogni caso, non possono essere utilizzati in presenza di venti superiori ai 60 km/h.

3.8.4 IGIENE DELLE AREE DI LAVORO

Le aree di intervento sono lungo linea.

Quindi in massima parte le aree di lavoro devono risultare bonificate e non sono caratterizzate dalla presenza di particolari rottami, rifiuti abbandonati o sterpaglie che possano configurare rischi particolari per gli addetti.

Si dovranno prevedere però, prima dell'installazione dei cantieri, delle operazioni preliminari di pulizia di tutte le zone interessate dai lavori.

3.8.5 TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO

Nel PSC si possono riscontrare quindi alterazioni alle interferenze con il traffico esterno, quindi resta valida la trattazione già effettuata.

Le sovrapposizioni con la viabilità esterna sono identificabili con la circolazione dei mezzi in entrata ed in uscita dalle aree di cantiere e la sovrapposizione con la viabilità stradale.

Al fine di ridurre i rischi è necessario posizionare, all'ingresso dei cantieri e nelle immediate vicinanze degli stessi, cartelli segnalatori di avvertimento e di divieto di accesso. Inoltre tutte le viabilità interessate al raggiungimento dell'area, comprese quelle limitrofe, verranno segnalate con appositi cartelli stradali posti su paletti.

La segnaletica stradale da porre in opera dovrà essere concordata con gli Uffici preposti dei comuni interessati ed essere conforme a quanto previsto dal Codice della Strada.

Gli addetti ai cantieri non potranno in alcun caso, anche a titolo temporaneo, autorizzare accessi, transiti, soste o manovre ad automezzi di privati nelle aree destinate ai cantieri.

Dovrà essere nominato un operatore che autorizzi l'accesso al cantiere e regoli la movimentazione dei mezzi lungo la rampa che porta nelle aree di lavoro.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	205 di 383

Il personale dovrà essere informato di non avere alcun diritto a concedere deroghe ai suddetti patti e che eventuali richieste dovranno essere rinviate al soggetto incaricato. Le eventuali deroghe dovranno preliminarmente essere presentate per approvazione al CEL nell'ambito dei singoli POS.

Il personale impiegato comprenderà contemporaneamente addetti specializzati in varie tipologie di lavorazioni, comprese opere civili, armamento ed impianti tecnologici ferroviari.

In linea generale si stima che per l'intera durata dei lavori si avrà un numero di maestranze impiegate nei cantieri pari in media a circa 150-170 persone.

A tali maestranze occorre poi aggiungere gli addetti alle attività logistiche, stimabili in circa 10-15 persone per ciascuno dei due cantieri operativi.

A tale personale si aggiungerà infine quello impiegato per lavorazioni minori (ad es. spostamento sottoservizi o trasporto di materiali) che saranno tipicamente affidate a dei subappaltatori.

3.8.6 AGENTI INQUINANTI (RUMORE, POLVERI, FUMI, SCARICHI,...)

Nelle vicinanze delle aree di cantiere non sono presenti insediamenti che producano polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, ecc.

Nei riguardi invece della valutazione previsionale sulla esposizione al rumore dei lavoratori, la principale sorgente esterna è la linea ferroviaria.

3.8.7 RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO

Gli elementi interni al cantiere che possono costituire un rischio anche per l'ambiente esterno, vengono valutati in relazione ai seguenti fattori:

- presenza del cantiere;
- produzione di emissioni inquinanti;
- presenza di agenti potenzialmente inquinanti il suolo e le acque;
- traffico;
- presenza di materiali o lavorazioni pericolosi.

Nei successivi paragrafi si riportano le sole prescrizioni specifiche relative ai cantieri ed alle lavorazioni previste nel presente PSC.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	206 di 383

3.8.8 PRESENZA DEL CANTIERE

La presenza stessa del cantiere rappresenta un rischio cui sarebbero esposti tutti i non addetti che, non adeguatamente protetti, formati ed informati sui rischi presenti dovessero trovarsi in prossimità dei lavori.

Gli interventi si sviluppano in un alternarsi di aree adiacenti ad aree fittamente urbanizzate.

3.8.8.1 Misure di prevenzione

L'accesso involontario di non addetti ai lavori nelle zone interne alle aree di cantiere dovrà essere impedito mediante recinzioni robuste e durature, munite di scritte ricordanti il divieto di accesso e di segnali di pericolo.

Qualora, per la natura dell'ambiente o per l'estensione dell'area di cantiere, non fosse realizzabile la recinzione completa, sarà necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita, nonché recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possano costituire pericolo.

Per le parti di cantiere che hanno una estensione progressiva od una occupazione limitata nel tempo, dovranno essere adottati provvedimenti che seguano l'andamento dei lavori e che comprendano, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione oppure uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti.

Qualora fosse possibile il passaggio o lo stazionamento di pubblico accanto ai posti di lavoro, debbono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi.

Recinzioni, sbarramenti, scritte, segnali e protezioni dovranno essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili.

I cancelli d'ingresso verranno sempre tenuti sorvegliati o chiusi nelle ore diurne lavorative. Saranno invece chiusi con catena durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

L'accesso principale dovrà essere presidiato da personale di cantiere, al quale verranno date debite istruzioni circa le modalità di accesso all'area costruttiva, da parte di mezzi e di persone.

Nei giorni festivi di eventuale chiusura del cantiere l'intera zona interessata dai lavori verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	207 di 383

3.8.8.2 Istruzioni per gli addetti

Le recinzioni, le delimitazioni e le segnalazioni dovranno essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori.

Qualora, per esigenze lavorative, si renda necessario rimuovere in tutto od in parte tali protezioni, dovrà essere previsto un sistema alternativo di protezione consistente, ad esempio, nella sorveglianza continua delle aperture al fine di non consentire l'accesso di estranei ai luoghi di lavoro. I sistemi di protezione dovranno essere ripristinati non appena vengano a cessare i motivi della loro rimozione e comunque sempre prima di sospendere la sorveglianza alternativa, anche se conseguenza delle pause di lavoro.

Fino al completamento delle protezioni per il passaggio o lo stazionamento di pubblico accanto ai posti di lavoro, la zona esposta a rischio di caduta accidentale di materiale dall'alto deve essere delimitata e/o sorvegliata al fine di evitare il passaggio di persone e/o mezzi.

3.8.9 PRODUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI

La presenza dei cantieri può facilmente causare la produzione di rumore, vibrazioni, polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, ecc.

3.8.9.1 Produzione di inquinamento acustico - vibrazioni

In questo paragrafo il CPP prescriverà misure di mitigazione (tecniche e/o organizzative) qualora siano previste attività rumorose nell'ambito del cantiere, oltre i limiti fissati dalla normativa vigente, nelle vicinanze di edifici di civile abitazione o simili.

In ogni caso dovrà indicare le lavorazioni a rischio polveri analizzandole nel contesto ambientale in accordo con quanto eventualmente prescritto dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione ed indicando le relative misure di abbattimento. Si dovrà prescrivere all'Appaltatore la programmazione delle attività rumorose, o che producono vibrazioni, in orari diurni e comunque nel rispetto delle norme e dei piani di zonizzazione.

Sarà compito dell'Appaltatore richiedere eventuali deroghe al Comune competente.

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di prevenire il deterioramento temporaneo delle aree limitrofe alle aree di lavoro durante la fase costruttiva e verificare nella fase post operam all'ingresso in esercizio ferroviario l'efficacia dei sistemi di mitigazione. Le misure dovranno essere effettuate ante operam, post operam e post mitigazione, alcune in aree senza necessità di opere di mitigazione e alcune in aree con opere di mitigazione, dopo l'ingresso in esercizio della tratta in progetto.

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è quello di prevenire dal disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase costruttiva sugli edifici più esposti e

quello di verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione dopo l'ingresso in esercizio.

Essendo alcune aree molto vicine alle aree di lavorazione si propone un monitoraggio vibrazionale per la prevenzione del disturbo durante le operazioni più impattanti e nelle aree indicate come critiche nel SIA.

Come già detto nel capitolo dedicato all'analisi, allo stato attuale della progettazione non sono ancora stati definiti né il layout dei cantieri fissi né le caratteristiche dei macchinari (ovvero delle sorgenti acustiche) che verranno impiegati al loro interno.

Di conseguenza una definizione precisa delle esigenze di mitigazione attorno alle aree di cantiere e di lavoro potrà essere eseguita unicamente dall'appaltatore sulla base dei suddetti dati, derivanti dalla sua organizzazione di cantiere.

Tenendo conto di questi aspetti, si è comunque arrivati a definire una stima delle mitigazioni per le aree di cantiere fisse, e per il cantiere mobile (fronte di avanzamento lavori), derivanti dai risultati delle simulazioni numeriche.

Le analisi precedentemente presentate per le singole aree di cantiere mostrano la presenza di criticità da mitigare, legata alla presenza di ricettori soprattutto lungo le aree di lavorazione lungo linea e, in maniera decisamente più ridotta, nelle zone antistanti i cantieri fissi.

Pertanto occorre realizzare delle opere di mitigazione, essenzialmente nella direzione sorgente – ricettore. Sulla base delle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, al fine di mitigare l'impatto da rumore è stata prevista la messa in opera di due differenti tipologie di barriere antirumore :

- barriere fonoassorbenti in cls, di altezza pari a 3 m o 5 m, a protezione delle situazioni di più probabile impatto nelle aree circostanti i cantieri fissi
- barriere acustiche in metallo, di altezza pari a 5 m, leggere e montate su new-jersey per poter essere facilmente spostate andando a costituire uno schermo lungo 200 m (su entrambi i lati delle aree di lavorazione quando ad essere impattati risultano entrambi i fronti edificati) la cui posizione in cantiere viene spostata al propagarsi delle lavorazioni da esso mitigate.

Per particolari fasi di lavoro e nel caso di eventuale sopraggiungere di necessità che comportino periodi di lavorazione notturna in cui si prevedono livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si dovrà richiedere ai comuni interessati una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata della fase lavorativa in questione.

Gli interventi previsti sono in grado di indurre abbattimenti tali da far rientrare i livelli sonori, comprensivi del contributo del cantiere, entro i limiti normativi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	209 di 383

In ogni caso, tale barriera, di altezza pari a 3 o 5 m a seconda delle sezioni specifiche da proteggere, costituisce un'efficace barriera antirumore perimetrale, oltre che una mitigazione visiva ed un ostacolo alla propagazione delle polveri.

Dal momento che le analisi eseguite si riferiscono a tipologie di sorgenti standard e a tempi e percentuali di utilizzo che potrebbero differire da quelle che verranno effettivamente impiegate nei cantieri, risulta fondamentale per la mitigazione dei livelli sonori che l'appaltatore proceda ad un accurato studio del layout di cantiere, prevedendo il posizionamento delle sorgenti sonore maggiormente impattanti il più possibile lontano dai ricettori e privilegi l'impiego di macchine con basse emissioni sonore.

La mitigazione attuata per mezzo delle sopraccitate barriere mobili, dovrà essere posta il più possibile vicino alle aree di lavoro ma in posizione tale da non disturbare i mezzi d'opera.

I tipologici delle barriere acustiche previste in progetto sono riportati nelle specifiche elaborazioni grafiche allegate al presente documento.

PROCEDURE OPERATIVE

Richiesta di deroga

Le analisi effettuate consentono di stimare che durante le attività di costruzione lungo la linea si potranno, in alcuni periodi, riscontrare livelli di rumore superiori ai limiti di normativa su alcuni edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Si evidenzia come i valori precedentemente definiti costituiscano dei valori rappresentativi del massimo impatto potenziale di ciascuna tipologia di cantieri. Nella maggior parte dei casi le sorgenti di rumore non risultano però fisse davanti a ciascun ricettore, e lo scenario di cantiere si evolve nel tempo.

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga al valore limite dettati dal DPCM 14 dicembre 1997

"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'appaltatore, sulla base delle analisi qui presentate, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

Prescrizioni per il contenimento del rumore

Una volta definiti layout e macchinari di cantiere in funzione della minimizzazione dell'impatto

acustico, si dovranno comunque attuare tutte le possibili azioni di mitigazione del rumore.

In particolare la riduzione delle emissioni direttamente alla fonte di rumore può essere ottenuta, oltre che tramite la scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature; inoltre è necessario porre particolare attenzione alle modalità operative e di predisposizione del cantiere.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati :

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi
- Utilizzo di impianti fissi schermati
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati
- Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono :
- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi
- Controllo e serraggio delle giunzioni
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche
- Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	211 di 383

Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).

- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22)
- Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo

dei medesimi e sulla loro tipologia.

Nelle eventuali tratte critiche identificate nei precedenti paragrafi di analisi occorrerà quindi impiegare, qualora possibile, macchinari di potenza ridotta, e studiare attraverso un adeguato monitoraggio delle procedure operative tali da minimizzare il disturbo sui ricettori.

Tali procedure possono in molti casi essere costituite da semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure.

Per i ricettori sensibili dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore sarà opportuno porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

3.8.9.2 Produzione di polveri

In caso di prevedibile produzione di polveri (lavorazioni, trasporti ecc.) verso l'ambiente esterno al cantiere con concentrazioni e composizione non a norma di legge i, il CPP dovrà prescrivere le misure da adottarsi per ridurre il particolato in sospensione. Tali misure potranno essere, ad esempio, le perforazioni ad umido, l'uso di depolverizzatori, la bagnatura periodica, etc. dovrà comunque indicare le lavorazioni a rischio polveri analizzandole nel contesto ambientale in accordo con quanto eventualmente prescritto dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione ed indicando le relative misure di abbattimento.

La componente atmosfera sarà sottoposta a monitoraggio al fine di:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	212 di 383

- valutare il contributo delle attività di costruzione dell'infrastruttura sulla qualità dell'aria relativamente ai parametri interferiti ed in particolare quello delle polveri;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità dell'aria indicati dalla normativa o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità dell'aria, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità dell'aria fissati sul territorio nazionale per la protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente memorizzati ed elaborati, saranno parte anche di un sistema informativo che consenta una adeguata comunicazione del livello di interferenza delle attività di costruzione sulla componente.

Il progetto di monitoraggio comprenderà:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: risulta infatti necessario definire per quanto possibile lo stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori.
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute:
 - all'attività dei cantieri;
 - al fronte avanzamento lavori;

Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione in prossimità del punto di monitoraggio.

I parametri interessati dal monitoraggio saranno le polveri, in tutte le forme in cui esse generano impatto (polveri totali sospese, fini) e i principali inquinanti da traffico; sarà inoltre prevista la misura (anche tramite sistemi di rilevamento già esistenti sul territorio nazionale) di altri parametri quali i meteorologici necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza

Interventi di mitigazione diretti

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione. A tal proposito si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	213 di 383

della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

Vasca di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di una vasca, costituita da una platea in calcestruzzo collegata ad un impianto idraulico che irrorà acqua in pressione tramite appositi ugelli disposti a diverse altezze, con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e quindi di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere;

Nell'ambito dei cantieri in questione sono previste in totale 3 vasche di lavaggio ruote in corrispondenza delle aree con maggiore produzione di fanghi.

Bagnatura della viabilità e delle aree di cantiere mediante autobotti

Si prevede un'operazione di bagnatura delle piste e dei piazzali dei cantieri operativi e delle aree tecniche, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare al suolo le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica sulla base anche della fase di lavoro e tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'intervento di bagnatura verrà eseguito con autobotti dotate di pompa a spruzzo con ugelli, procedendo ad una velocità non superiore a 10 Km/h irrorando un quantitativo di acqua pari almeno a 150 lt/min.

In linea generale, prescindendo da periodi di piovosità, si prevede di eseguire la bagnatura con le seguenti cadenze:

- ogni 3 giorni lavorativi, ovvero 10 volte al mese per le aree di cantiere operativo;
- ogni 3 giorni lavorativi, ovvero 10 volte al mese per le aree di deposito;
- ogni 2 giorni lavorativi, ovvero 15 volte al mese per le piste di cantiere.

Le attività di bagnatura verranno eseguite per la pista e per i cantieri operativi per l'intera durata dei lavori di opere civili; per ciascuna area tecnica esse verranno limitate al periodo di operatività della medesima.

Spazzolatura della viabilità

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate e all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	214 di 383

viabilità daranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. La cadenza prevista sarà pari a:

- ogni 3 giorni lavorativi, ovvero 10 volte al mese per le viabilità minori;
- ogni 2 giorni lavorativi, ovvero 15 volte al mese per le 7 viabilità principali interessate dai collegamenti cave-cantieri.

Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione

Tutti i ricettori residenziali prospicienti le aree di lavoro saranno protetti tramite barriere antipolvere in legno di altezza pari a metri 2,50; ovviamente, laddove i ricettori risultano protetti da una barriera antirumore di altezza pari a 5 m, questa stessa assolve anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità indotta dalle aree di lavoro e dal traffico di cantiere sulla popolazione residente.

Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri, dalla pianificazione/progettazione all'esecuzione.

Altri provvedimenti e altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde a una «buona prassi di cantiere, altri consistono in misure preventive specifiche.

Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine e attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto , vanno adottati i seguenti provvedimenti:

Movimentazione del materiale

Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.

Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	215 di 383

Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

DEPOSITI DEL MATERIALE

I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.

Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI

Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.

Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.

Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.

Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.

DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO

Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione)

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	216 di 383

OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE

Mastice d'asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)

Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo.

Le temperature di lavorazione non devono superare

i seguenti valori:

- mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C
- mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C
- bitume a caldo: 190°C

Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento (pavimentazione) – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi.

Requisiti di macchine e attrezzature

Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.

Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.

Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.

Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥ 18 kW

Devono:

- essere identificabili;
- venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;
- essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	217 di 383

Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.

Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).

Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncare, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

3.8.9.3 Produzione di rifiuti

In questo paragrafo il CPP dovrà fornire prescrizioni particolari per lo stoccaggio e la movimentazione in cantiere dei materiali di risulta previsti per i lavori oggetto dell'appalto.

3.8.9.4 Traffico

La circolazione stradale di mezzi pesanti provenienti o diretti al cantiere presenta una componente di rischio, identificabile nella possibilità di investimento di persone o mezzi estranei ai lavori.

I rischi principali potranno verificarsi durante le manovre di ingresso e/o uscita dal cantiere e l'immissione sulla viabilità pubblica. Pertanto, oltre alla segnalazione delle aree di cantiere con idonea cartellonistica nonché segnaletica orizzontale da realizzarsi lungo la viabilità di accesso pubblica, in accordo con quanto previsto dal Codice della Strada ed atta ad indicare il transito di mezzi pesanti, in corrispondenza degli ingressi del cantiere si prescrive che l'entrata e l'uscita dei mezzi da e per le aree di cantiere siano dirette da un addetto con il compito di segnalare al traffico stradale le manovre dei mezzi.

Per limitare poi l'impatto del traffico dei mezzi sulla viabilità pubblica, in fase di progetto esecutivo sono state compiute delle scelte progettuali, volte proprio al contenimento del traffico.

Per la specifica organizzazione della circolazione di uomini e mezzi all'interno delle aree di cantiere si vedano invece gli appositi paragrafi su viabilità ed accessi nel capitolo di descrizione delle aree stesse.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	218 di 383

Il traffico da e per le aree di cantiere, andrà poi limitato ai giorni feriali ed alla fascia oraria tra le ore 7.00 e le 20.00 o, in ogni caso, sarà concordato dall'appaltatore con le Autorità competenti.

3.8.9.5 Presenza di materiali esplosivi o infiammabili

Le aree di conservazione di tali materiali dovranno essere adeguatamente identificate e delimitate.

4 PROGRAMMAZIONE E COORDINAMENTO

In questo capitolo il CPP fornirà tutte le indicazioni e prescrizioni in merito alle situazioni di rischio che si potranno generare nel corso dei lavori, dovute a fasi di lavoro particolarmente critiche o ad interferenze e sovrapposizioni tra diverse lavorazioni.

Sulla base del PL contrattuale, il CPP elaborerà un'analisi delle possibili interferenze tra fasi lavorative costituenti le parti d'opera da realizzare.

Il CPP dovrà effettuare l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni anche quando siano attribuibili ad una stessa impresa esecutrice (per esempio esecuzione pali perforazione, armatura e getto).

L'analisi dovrà estendersi sia alle interferenze/sovrapposizioni delle fasi lavorative, sia alle interferenze tra le lavorazioni dell'appalto per il quale il CPP è stato specificatamente nominato, sia alle interferenze con fasi lavorative di appalti terzi, di comune committenza FS/TAV, o gestiti comunque da IF, dei quali il CPP sia stato informato dal RDL, e per le quali abbia a disposizione un PSC .

Il coordinamento delle lavorazioni di differente tipologia.

In base a quanto indicato nell'All.XV p.to 2.2.3, D.Lgs.81/08, il PSC deve contenere le misure di prevenzione dei rischi aggiuntivi risultanti dalla presenza simultanea o successiva di più imprese o dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva. In considerazione del fatto che gli appalti IF sono pubblici, in fase di progettazione non sarà possibile conoscere il numero di imprese subappaltatrici che concorreranno alla realizzazione dell'opera; sarà possibile, però, individuare le lavorazioni di differente tipologia,

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	219 di 383

soprattutto negli appalti multidisciplinari. Con questa analisi, il CPP indicherà le diverse tipologie di opere oggetto dell'appalto (p.es. Armamento – Trazione Elettrica – Opere Civili) e nell'ambito di ciascuna di esse (p.es. Opere Civili) individuerà le lavorazioni di differente specializzazione (p.es. movimenti di terra, fondazioni, elevazioni, imbiancatura, impiantistica civile ecc.) analizzandone le relative problematiche di coordinamento e fornendo le relative prescrizioni.

Il CPP, in questo paragrafo, descriverà i criteri per regolare l'uso delle parti comuni, particolare attenzione dovrà essere posta:

nella regolamentazione dell'uso di piste o strade di accesso comune ai cantieri;

nell'utilizzo in comune di macchine o attrezzature di cantiere (p. es. ponteggi);

- nell'utilizzo di macchine e attrezzature in prossimità di lavorazioni di differente specializzazione;

- al rischio di elettrocuzione;

- al rischio rumore;

- al rischio di uso di sostanze chimiche;

- nell'individuazione dei rischi derivanti dalla presenza simultanea, nella stessa area di lavoro, di squadre di differente specializzazione, dovuti alla “non formazione” delle maestranze di una squadra circa i rischi presenti nelle lavorazioni dell'altra squadra.

Il CPP dovrà comunque prescrivere, a carico dell'Appaltatore, per le attività di cui sopra, la redazione di specifiche procedure di gestione.

Il CPP inoltre dovrà prescrivere che il POS redatto dall'Appaltatore e da tutte le imprese esecutrici, comprenda anche i criteri e le procedure di cui sopra, successivamente alla definizione del numero di imprese esecutrici fruitrici delle parti comuni e delle relative competenze.

Nella sezione generale sono comunque presenti le prescrizioni di coordinamento generali valide nella maggior parte dei cantieri in cui siano presenti interferenze tra lavorazioni di differente specializzazione.

Ove necessario, il CPP dovrà produrre tavole e disegni tecnici esplicativi riferiti all'analisi e quindi al coordinamento delle attività lavorative e delle attività di cui sopra. (*All. XV, p.to 2.1.4, D.Lgs. 81/2008*).

Dovrà inoltre essere prescritta, a carico dell'appaltatore, la redazione di una “procedura per l'utilizzo comune” di mezzi o apprestamenti (gru a torre, ponteggi, aree di officina, ecc).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	220 di 383

4.1 CRITERI GENERALI DI COORDINAMENTO

Per ridurre i rischi connessi alla presenza contemporanea di più lavorazioni nell'area costruttiva sono necessarie azioni di coordinamento, che devono essere promosse ed organizzate dal Coordinatore in fase di Esecuzione ed attuate da tutte le ditte operanti.

Si tratta sostanzialmente di procedure riguardanti particolari momenti dello sviluppo dei lavori, quali ad esempio l'inizio delle attività, l'ingresso di nuove ditte operanti o l'esecuzione di lavorazioni per le quali il programma lavori presenti sovrapposizioni non evitabili.

Tali azioni si esplicitano principalmente nell'attività di informazione delle imprese e nella verifica della corretta applicazione delle misure preventive individuate.

cui potrebbero aggiungersi lavoratori autonomi o dipendenti da altre imprese (ad esempio gli incaricati della fornitura dei materiali e gli addetti allo spostamento dei sottoservizi) ed eventuali subappaltatori.

Per evitare che insorgano rischi dovuti alla mancata informazione reciproca od al mancato coordinamento tra le diverse squadre di lavoratori, si dovrà prescrivere all'Appaltatore di individuare un responsabile che avrà il compito di coordinare le attività svolte dai diversi gruppi di lavoratori ed a cui gli stessi dovranno fare riferimento. Questi dovrà in particolare:

tradurre in maniera operativa le decisioni stabilite nelle riunioni di coordinamento svolte con i responsabili di eventuali subappalti od appalti interferenti e nelle riunioni di coordinamento relative ai lavori oggetto d'appalto (vedi indicazioni più avanti in questo capitolo);

fornire ai lavoratori (compresi i lavoratori autonomi ed i subappaltatori) informazioni circa eventuali rischi indotti da lavorazioni interferenti e le procedure operative necessarie per eliminare tali rischi;

fornire ai lavoratori informazioni circa eventuali necessità di sospensione temporanea delle lavorazioni per consentire lo svolgimento di particolari attività (ad esempio il transito di automezzi);

fornire (direttamente o tramite preposto incaricato) agli autisti degli automezzi incaricati della fornitura di materiali indicazioni sui percorsi da seguire ed i rischi presenti nell'area;

definire insieme con i vari soggetti le modalità di utilizzo delle parti comuni (aree di cantiere e di deposito materiali, accessi, impianti, viabilità);

informare il coordinatore per l'esecuzione di eventuali problemi insorti durante i lavori;

regolamentare gli accessi in cantiere e la circolazione all'interno della viabilità dello stesso.

Nel cantiere in esame, si può verificare la compresenza nell'area di cantiere e nelle aree di lavoro (e di conseguenza possibili interferenze) tra l'impresa appaltatrice e:

IMPRESA /LAV. AUTONOMO	EVENTO	PROVVEDIMENTI ORGANIZZATIVI	PROVVEDIMENTI TECNICI
Fornitori di materiali	In occasione della consegna in cantiere di materiali	Organizzare attraverso riunioni di coordinamento il trasporto dei materiali con automezzi nelle aree di cantiere. Curare particolarmente il coordinamento con eventuali ditte subappaltatrici e/o con i subappaltatori di noli a freddo. Programmare le attività in modo che nelle zone di cantiere operino e sostino un numero limitato di mezzi d'opera.	Verificare che durante il carico/scarico dei materiali dagli automezzi, tale materiale non sia eccessivo o non correttamente bilanciato. Prima di procedere con spostamenti di automezzi verificare con il preposto che tali spostamenti non siano di intralcio o creino pericoli per i lavoratori. Verificare che i mezzi transitino a velocità ridotta secondo quanto previsto dai cartelli disposti lungo i percorsi.
Trasportatori	Per il trasporto di materiali da e per il cantiere	Organizzare attraverso riunioni di coordinamento il trasporto dei materiali con automezzi nelle aree di cantiere. Curare particolarmente il coordinamento con eventuali ditte subappaltatrici e/o con i subappaltatori di noli a freddo. Programmare le attività in modo che nelle zone di cantiere operino e sostino un numero limitato di mezzi d'opera.	Verificare che durante il carico/scarico dei materiali dagli automezzi, tale materiale non sia eccessivo o non correttamente bilanciato. Prima di procedere con spostamenti di automezzi verificare con il preposto che tali spostamenti non siano di intralcio o creino pericoli per i lavoratori. Verificare che i mezzi transitino a velocità ridotta secondo quanto previsto dai cartelli disposti lungo i percorsi.
Subappaltatore per installazioni impiantistiche	Nella fase di realizzazione impianti e installazioni tecnologiche	Curare particolarmente il coordinamento con le altre imprese eventualmente presenti sull'area di lavoro. Programmare le attività in modo tale che siano presenti sul luogo di lavoro un numero ristretto di lavoratori.	Segnalare la zona di lavoro in cui si sta operando. Verificare l'integrità delle opere provvisorie che per molte cause potrebbero essere state danneggiate o manomesse (ad es. durante il disarmo delle strutture, per eseguire messe a piombo, ecc.). Tenere sgombri i posti di lavoro e le zone di passaggio da materiale di risulta.

IMPRESA /LAV. AUTONOM O	EVENTO	PROVVEDIMENTI ORGANIZZATIVI	PROVVEDIMENTI TECNICI
			I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro, anche in relazione alla presenza degli eventuali cavi di alimentazione degli apparecchi e dalla presenza di altri operatori.

Il Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi del D.Lgs. 81/08) curerà l'organizzazione della cooperazione ed il coordinamento delle attività (in merito alla sicurezza), tra i Datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, nonché la loro reciproca informazione (comma I punto c), e verificherà che tale attività venga effettivamente svolta dall'appaltatore, anche attraverso riunioni periodiche di coordinamento, da organizzare con cadenza almeno quindicinale (e, in periodi in cui si svolgono lavorazioni particolarmente critiche, con frequenza maggiore).

Le riunioni di coordinamento dovranno essere opportunamente documentate (vedi anche successivo paragrafo "*riunioni di coordinamento*").

Anche in presenza di più imprese, ove non sia stato stabilito diversamente da accordi contrattuali o altro, l'Appaltatore principale è sempre responsabile della corretta manutenzione di tutti gli apprestamenti, impianti, macchine ed aree di cantiere.

Sarà cura del coordinatore dell'esecuzione effettuare le modifiche al presente piano che si rendessero necessarie a seguito dell'esito delle riunioni di coordinamento tra le imprese presenti in cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	223 di 383

4.2 RIUNIONI DI COORDINAMENTO ED INFORMAZIONE

Il CPP dovrà prescrivere lo svolgimento, prima dell'inizio dei lavori e successivamente con cadenza periodica, di riunioni di coordinamento. Nel corso di tali riunioni si concorderanno anche gli interventi di prevenzione e protezione in relazione alle eventuali interferenze. Le riunioni dovranno essere indette, e verbalizzate, dal CEL, convocando l'Appaltatore ed i responsabili delle altre imprese esecutrici (quando coinvolti nelle azioni di coordinamento da intraprendere).

In questo paragrafo, inoltre, il CPP dovrà elencare le fasi critiche prevedibili nell'ambito dell'appalto, in funzione delle lavorazioni e delle loro interferenze, in cui sarebbe opportuno indire riunioni di coordinamento a cura del CEL, oltre alle riunioni stabilite con cadenza periodica e in base a quanto emerso dallo studio del Programma Lavori.

L'accesso all'area costruttiva di fornitori e/o visitatori avviene esclusivamente previa autorizzazione e rilascio del cartellino di identificazione.

La riunione dovrà essere verbalizzata a cura del CEL. Il verbale, conservato in cantiere con il piano di sicurezza e coordinamento, ne costituirà l'aggiornamento. Copia del verbale dovrà essere consegnata ai partecipanti e a tutti gli interessati.

4.3 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO

Riferendosi al Programma dei Lavori del progetto, il CPP dovrà individuare le diverse fasi lavorative desumibili dal progetto e riconducibili ad ogni singola lavorazione, analizzando le criticità e le interferenze/sovrapposizioni tra dette fasi e prescrivere a tal riguardo le misure di coordinamento necessarie.

Le parti di PL, sviluppate dal CPP esclusivamente al fine di valutare i rischi derivanti dalle possibili interferenze tra le fasi lavorative in cui è suddivisa la realizzazione dell'opera, saranno inserite nell'ambito del presente capitolo senza i "Tempi" intesi come date, ma solo con le durate espresse in barre tra loro in parte sovrapposte, riportando evidenza grafica delle interferenze individuate distinguendo, sempre graficamente, le interferenze reali (cioè sia temporali che

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	224 di 383

spaziali) da quelle unicamente temporali. Sempre graficamente il CPP dovrà indicare quali fasi del programma lavori si svolgeranno in presenza di esercizio ferroviario.

Nel paragrafo 2.3.6.4 sarà fornito un esempio di coordinamento tra differenti attività.

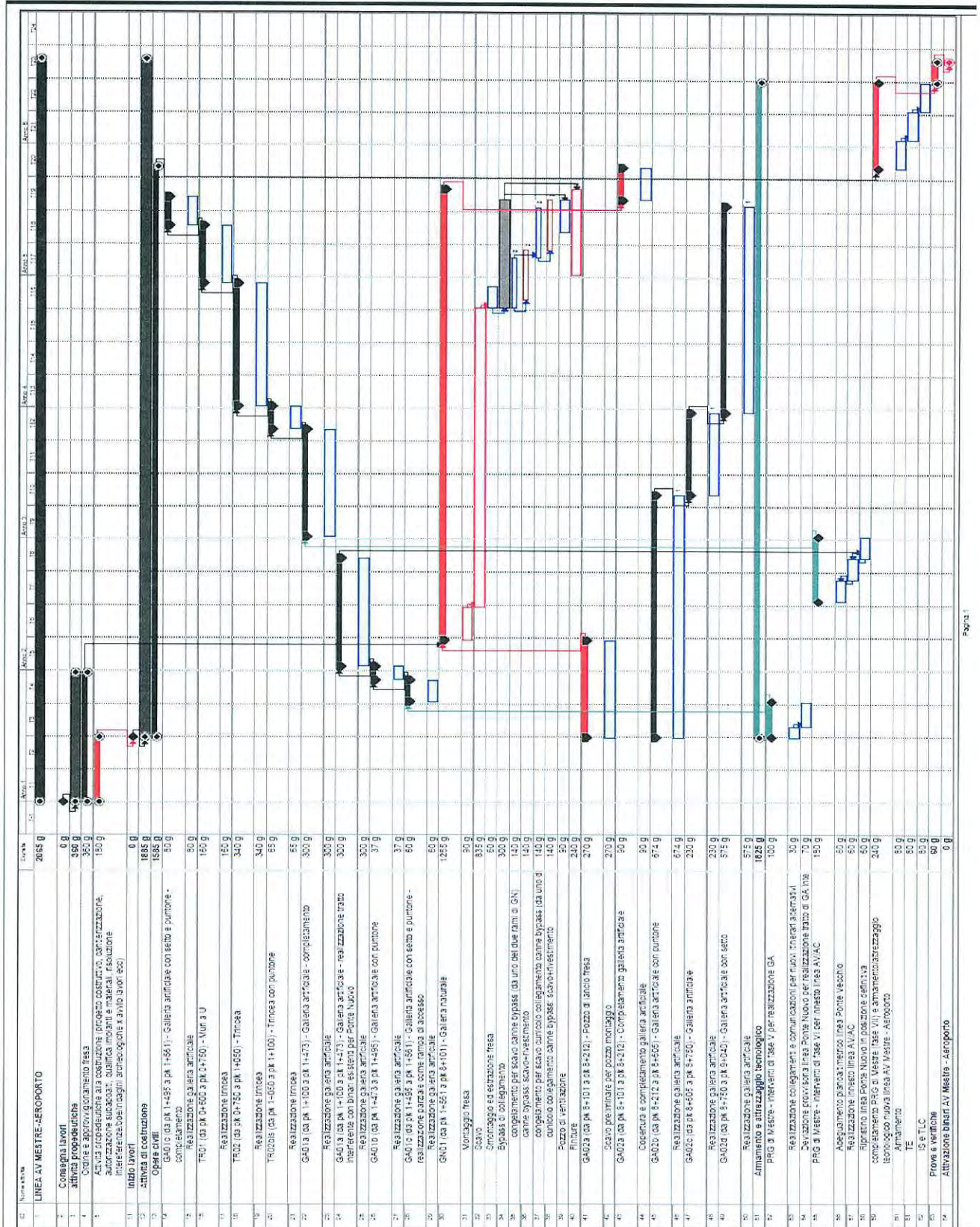
Ciascuna prescrizione di coordinamento dovrà essere riferita, in maniera chiara ed inequivocabile, alle fasi di lavoro per le quali la prescrizione è necessaria.

Per le interferenze “effettive”, cioè quelle sia temporali che spaziali, saranno fornite le prescrizioni di coordinamento; tali le prescrizioni saranno riferite a ciascuna lavorazione coinvolta.

L’analisi delle sovrapposizioni delle barre del programma lavori, consentirà di evidenziare anche le interferenze esclusivamente temporali, che dovranno comunque essere trattate, specificando che non si tratta di interferenze “effettive”.

Per il PSC di progetto Esecutivo di Appalto Integrato, il CPP (individuato nell’ambito dell’organizzazione dell’Appaltatore) dovrà analizzare il Programma dei Lavori sviluppato a livello “lavorazione” dall’Appaltatore ed elaborare il coordinamento ai fini della sicurezza tra le lavorazioni interferenti.

4.4 ALLEGATO PROGRAMMA LAVORI



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	226 di 383

5 SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il presente documento è redatto esclusivamente ai fini di fornire delle linee guida e le informazioni base per la redazione dei successivi PSC. Nei capitoli precedenti sono stati analizzati solo alcuni degli aspetti principali dei lavori oggetto dell'appalto, più precisamente quelli che si è ritenuto avessero influenza sugli aspetti legati alla sicurezza. A tale scopo il lavoro è stato focalizzato soprattutto sui lavori di scavo e su quelli di realizzazione di spalle e pile, sulle interferenze con il traffico veicolare e sui lavori riguardanti il piano del ferro, quindi su tutte quelle attività che possono richiedere degli input specifici e di cui occorrerà tener conto nello sviluppo delle successive fasi di progettazione.

In generale dovranno essere comunque esaminate e valutate, ai fini della redazione dei vari PSC, le criticità derivanti da tutte le singole lavorazioni ed attività, i rischi che comportano ed il loro coordinamento.

Il PSC dovrà essere articolato nei seguenti elaborati così come previsto dagli standard Italferr:

5.1 SEZIONE GENERALE

Comprendente prescrizioni generali di sicurezza con particolare riferimento ai rischi legati alla presenza di esercizio ferroviario, a lavori tipicamente ferroviari, a lavori all'aperto, all'utilizzo di macchine e utensili di cantiere, a depositi di eventuali materiali pericolosi o inquinanti; prescrizioni generali riguardanti i servizi igienico-assistenziali, pronto soccorso e trattamento degli infortuni, gestione delle emergenze, D.P.I., informazione e formazione dei lavoratori, documenti, procedure e modulistica; gestione del PSC e normative di riferimento.

5.2 SEZIONE PARTICOLARE

Comprendente descrizione delle opere e dei lavori, dati identificativi dell'Appaltatore, del cantiere, identificazione dei soggetti preposti al controllo della Sicurezza sui luoghi di lavoro, notifica preliminare, organizzazione del cantiere, con particolare riferimento ai rischi indotti dal

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	227 di 383

cantiere verso l'ambiente esterno e viceversa, prescrizioni particolari di sicurezza e coordinamento tra attività e lavori all'interno dell'appalto e tra diversi appalti.

Sono anche indicati i costi per la sicurezza in Cantiere. In base a quanto previsto dall'Autorità per la Vigilanza su lavori pubblici, i costi per la sicurezza, previsti dal D.Lgs.81/08 non devono essere assoggettati a ribasso, ma sono considerati comunque inclusi nei costi unitari delle lavorazioni. Il Coordinatore per la progettazione determina questi costi con una valutazione analitica di parametri identificati da Italferr, con l'esame del programma lavori, basandosi su indicatori di mercato e sulla propria esperienza.

Nella Sezione Particolare la valutazione dei rischi di lavorazione deve essere effettuata basandosi sul procedimento di identificazione dei rischi previsto dalla normativa vigente, considerate anche le disposizioni vigenti sui contenuti minimi dei POS contenute nel D.P.R. 222 del 3 luglio 2003. Le singole lavorazioni sono suddivise in fasi di lavoro e in sottofasi. Per ciascuna di queste attività si procede alla stesura di una scheda di valutazione dei rischi corredata dalle misure di prevenzione e di protezione che gli addetti dovranno adottare.

Saranno inoltre allegati gli elaborati generali di cantierizzazione, il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto esecutivo maggiormente significativi.

Alla Sezione particolare saranno allegati gli elaborati generali di cantierizzazione, il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto esecutivo maggiormente significativi.

Le due Sezioni in cui si articola il PSC, tra loro complementari, dovranno essere considerate un unico documento inscindibile. La validità e l'efficacia del PSC è quindi condizionata dalla contestuale disponibilità di entrambe le parti denominate Sezione Generale e Sezione Particolare con i relativi allegati.

Nella Sezione particolare verranno anche allegate le schede di sicurezza in cui sono riportati i rischi specifici e le misure di prevenzione e protezione connessi con le varie fasi di lavorazione. Nella Sezione Generale del presente PSC saranno comunque ampiamente descritti i rischi di carattere generale e quelli derivanti dalla presenza dell'esercizio ferroviario.

Le schede tecniche di sicurezza sono organizzate in tre sottocapitoli:

- Schede di sicurezza riguardanti le lavorazioni
- Schede di sicurezza riguardanti le macchine e gli attrezzi utilizzati
- Schede descrittive dei DPI
- Schede delle opere provvisorie

Si riporterà anche l'elenco completo degli elaborati di progetto consultati per la redazione del PSC.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	228 di 383

6 **FASCICOLO DELL'OPERA**

Comprendente prescrizioni e misure di sicurezza nelle fasi di manutenzione dell'opera.

Concludendo, fra gli aspetti che saranno analizzati ai fini della sicurezza nella fase di realizzazione delle opere oggetto dell'intervento, particolare attenzione sarà rivolta a:

- cantieri fissi (baraccamenti, impianti fissi, viabilità interna e di accesso, deposito materiali, uffici, logistica di cantiere);
- cantieri mobili (presidi igienico/sanitari, mezzi d'opera e attrezzature di lavoro, delimitazioni e recinzioni, impianti mobili, logistica di cantiere);
- viabilità generale (segnaletica stradale e di cantiere, compartimentazione dei percorsi d'accesso e d'uscita, polveri, rumore e velocità dei mezzi di cantiere, interferenze con la viabilità ordinaria);
- interferenze e soggezioni dell'esercizio ferroviario (prescrizioni specifiche per le attività, segregazioni, segnalazioni e delimitazioni delle aree limitrofe alla sede ferroviaria);
- interferenze e soggezioni dell'esercizio ferroviario (individuazione delle lavorazioni da svolgersi in regime di interruzione, tolta tensione, liberazione del binario su avvistamento, protezione cantieri, ecc...);
- interferenze con sotto e sopra servizi con particolare attenzione alla linea di trazione elettrica (individuazione, adeguamenti);
- interferenze spaziali e temporali fra lavorazioni/imprese diverse (prescrizioni particolari e di coordinamento, segregazione delle aree);
- interferenze da e verso l'ambiente esterno (fonti di inquinamento).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	229 di 383

7 ONERI DELLA SICUREZZA

Relativamente alla stima dei costi della sicurezza, come da All.XV, p.to 4 del D.Lgs.81/08, si farà riferimento alla “Specifica Tecnica per il calcolo dei costi della sicurezza” (cod.PPA 0000741) In ogni caso in questo capitolo si dovranno riportare i totali delle voci a corpo desumibili dal Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza che sarà redatto in fase di Progettazione Definitiva per Appalto Integrato.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	230 di 383

8 ALLEGATO A SPECIFICA TECNICA PER LA REDAZIONE DEL
PSC/FA(INCLUSO ALLEGATO “SEZIONE GENERALE”)

INDICE

1	<u>PREMESSA</u>	237
2	<u>MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE</u>	238
2.1	<u>PREMESSA</u>	
2.2	<u>PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA</u>	238
2.2.1	RISCHIO FISICO	238
2.2.1.1	SEPPELLIMENTO - SPROFONDAMENTO	238
2.2.1.2	ANNEGAMENTO	240
2.2.1.3	CADUTE DALL'ALTO	240
2.2.1.4	CALORE - INCENDIO- ESPLOSIONE	242
2.2.1.5	CLIMA/MICROCLIMA	244
2.2.1.6	URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI	244
2.2.1.7	PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI	244
2.2.1.8	VIBRAZIONI	245
2.2.1.9	SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO	245
2.2.1.10	ELETTROCUZIONE, FOLGORAZIONE	245
2.2.1.11	RADIAZIONI NON IONIZZANTI	245
2.2.1.12	RUMORE	246
2.2.1.13	CESOIAMENTO - STRITOLAMENTO	246
2.2.1.14	CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO	246
2.2.1.15	INVESTIMENTO	247
2.2.1.16	CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA.	247
2.2.1.17	MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI	249
2.2.1.18	POLVERI - FIBRE	249
2.2.1.19	GETTI - SCHIZZI - PROIEZIONE DI SCHEGGE	249
2.2.1.20	INSUFFICIENTE ILLUMINAZIONE	249
2.2.2	RISCHIO CHIMICO	249
2.2.2.1	FUMI - NEBBIE - GAS - VAPORI	250
2.2.2.2	CATRAME - FUMO	251
2.2.2.3	ALLERGENI	251
2.2.2.4	OLI MINERALI E DERIVATI	251
2.2.3	RISCHIO CANCEROGENO	251
2.2.3.1	AMIANTO	252
2.2.4	RISCHIO BIOLOGICO	253
2.2.4.1	INFEZIONI DA MICRORGANISMI	253
3	<u>IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO</u>	254
3.1	<u>RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE</u>	254
3.1.1	PRESENZA DI INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E PRODUTTIVI	254
3.1.2	RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI	254
3.1.3	RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO	255
3.1.4	RISCHI DOVUTI AD AGENTI ATMOSFERICI	256
3.1.5	RISCHI LEGATI ALL'IGIENE NELLE AREE DI LAVORO	257
3.1.6	RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI RETI DI SERVIZI	257
3.1.7	LINEE ELETTRICHE INTERRATE	258
3.1.8	LINEE ELETTRICHE AEREE	258
3.1.9	RETI DI GAS	259
3.1.10	RETI FOGNARIE	259
3.2	<u>RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO</u>	260
3.2.1	EMISSIONI INQUINANTI	260
3.2.2	RETI DELL'ACQUA	261
3.2.3	CIRCOLAZIONE STRADALE	261
3.2.4	PRESENZA DI SOSTANZE ESPLOSIVE O FACILMENTE INFIAMMABILI	262

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	233 di 383

4	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO	263
4.1	NOZIONI GENERALI DI SICUREZZA IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO	263
4.2	RISCHI SPECIFICI FERROVIARI E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE	264
4.2.1	RISCHIO DI INVESTIMENTO DURANTE LA PERMANENZA O LO SPOSTAMENTO SUI PIAZZALI E IN LINEA	264
4.2.2	RISCHIO DI INCUNEAMENTO DEI PIEDI O DEGLI ARTI INFERIORI FRA L'AGO E IL CONTROAGO DEI DEVIATOI MANOVRATI ELETTRICAMENTE A DISTANZA	264
4.2.3	RISCHIO DI INDEBITO LANCIO DI OGGETTI DAI TRENI IN TRANSITO, DI PROIEZIONE DI CORPUSCOLI E SCORIE DI FRENATURA	265
4.2.4	RISCHIO DI SCIVOLAMENTO SU SUPERFICI DI APPOGGIO DEL PIEDE SDRUCCIOLEVOLI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE TRAVERSE OVE NORMALMENTE SOSTANO I LOCOMOTORI DIESEL	265
4.2.5	RISCHIO DOVUTO A OSTACOLI FISSI O MOBILI LUNGO LE ZONE DI PASSAGGIO	265
4.2.6	RISCHIO RUMORE	265
4.2.7	RISCHIO ELETTRICITÀ	265
4.2.8	RISCHI DI CARATTERE PARTICOLARE	266
4.2.9	PROTEZIONE DEI CANTIERI SU LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO	266
4.3	ESECUZIONE DI LAVORI IN AMBIENTE FERROVIARIO	267
4.3.1	REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO	267
4.3.2	REGIME DI LIBERAZIONE DEI BINARIO SU AVVISTAMENTO	267
4.3.3	NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DEI LAVORI	268
4.3.4	POSIZIONAMENTO DELLA SEGNALETICA	268
4.3.5	SCAMBIO MODULI	268
4.3.6	POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA	268
4.3.7	COMPORTAMENTO NELL'AMBITO DEL REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO	269
4.4	CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI	269
4.5	USO DELLE ATTREZZATURE FERROVIARIE	270
4.5.1	SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON DUE MOTOCARRELLI - MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI	270
4.5.2	SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON UN MOTOCARRELLO E MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI	271
4.5.3	CORRETTO RICOVERO DEI CONVOGLI NELLE STAZIONI	271
4.6	LAVORI EFFETTUATI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO	271
4.6.1	ESECUZIONE SCAVI DI FONDAZIONE PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI	271
4.6.2	ESECUZIONE GETTI IN CALCESTRUZZO PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI	271
4.6.3	ESECUZIONE SCAVI DI TRINCEA PER POSA CUNICOLI E CANALIZZAZIONI	271
4.6.4	POSA CUNICOLI, CANALETTE E ATTREZZATURE VARIE PER LAVORI TELEFONICI E APPARATI CENTRALI	272
4.6.5	POSA SOSTEGNI E LORO SMANTELLAMENTO	273
4.6.6	STENDIMENTO DELLE FUNI, DEI FILI DI CONTATTO E LORO SMANTELLAMENTO	274
4.6.6.1	STENDIMENTO IN PROSSIMITÀ DI LINEE ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE AEREE SOTTO TENSIONE (ART. 29 L191/74)	274
4.6.6.2	PROTEZIONE DELL'AREA DI LAVORO	274
4.6.6.3	PREPARAZIONE DEL LAVORO	274
4.6.6.4	ESECUZIONE DEL LAVORO	274
4.6.6.5	TERMINE DEL LAVORO	274
4.6.6.6	COMPORTAMENTO DEGLI OPERATORI	274
4.6.6.7	OPERAZIONI DI AGGRAPPAMENTO E TESATURA DI FUNI E FILI	274
4.6.7	PERCORSI LUNGO LA LINEA FERROVIARIA	275
4.6.8	USO DI CARRELLI NON RIMOVIBILI	275
4.6.9	LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI	275

5	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI TIPICAMENTE FERROVIARI	277
5.1	OPERE DITE	
5.1.1	REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI DEI PALI TE	277
5.1.2	POSA E TESATURA CONDUTTURE DI CONTATTO E DI ALIMENTAZIONE	277
5.2	ARMAMENTO FERROVIARIO	277
5.2.1	USO DI MACCHINE SU BINARIO	277
5.2.2	USO DI ATTREZZATURE MOTORIZZATE	278
5.2.3	MOVIMENTAZIONE DI TRAVERSE E ROTAIE	278
5.2.4	TAGLIO E SALDATURA DELLE ROTAIE	278
6	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI ALL'APERTO	280
6.1	PREMESSE	280
6.2	LAVORI DI BONIFICA DA RESIDUI DI ORDIGNI BELLICI	280
6.3	LAVORI DI BONIFICA DELLA VEGETAZIONE	280
6.4	LAVORI DI DEMOLIZIONE	280
6.4.1	ADEGUAMENTO DELLE RETI DI SERVIZI INTERFERENTI	280
6.4.2	PROCEDURE PRELIMINARI ALLE DEMOLIZIONI	281
6.4.3	TIPOLOGIE DI MANUFATTI DA DEMOLIRE	282
6.4.3.1	EDIFICI IN MURATURA, IN CEMENTO ARMATO ED IN ACCIAIO	282
6.4.3.2	MANUFATTI VARI	282
6.4.3.3	MISURE GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI DEMOLIZIONE DA ESEGUIRSI IN PROSSIMITÀ DI IMPIANTI, MANUFATTI LINEE FERROVIARIE E ALTRE STRUTTURE NON INTERESSATE DAGLI INTERVENTI	282
6.5	LAVORI DI SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA	283
6.6	LAVORI STRADALI	284
6.7	ESECUZIONE PALI	284
6.8	LAVORAZIONE E POSA IN OPERA DEL FERRO	285
6.9	LAVORI DI CARPENTERIA	285
6.10	POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO	285
6.11	OPERE IN ELEVAZIONE	285
6.11.1	PONTEGGI METALLICI	285
6.12	POSA IN OPERA PREFABBRICATI	286
6.13	LAVORI DI DISARMO	287
7	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI IN SOTTERRANEO	288
7.1	PREMESSE	288
7.2	SALUBRITÀ DELL'ARIA	288
7.3	LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA	289
7.4	ILLUMINAZIONE	289
7.5	DIFESA CONTRO LE POLVERI	289
7.6	ESPOSIZIONE AL RUMORE	290
7.7	RISCHIO DI ALLAGAMENTO	291
7.8	RISCHIO DI CROLLI DAL FRONTE DI SCAVO O DALLA CALOTTA	291
7.9	DISPOSIZIONI PER L'UTILIZZO DI MACCHINE E UTENSILI	291
7.10	GALLERIA ARTIFICIALE	292
8	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO DI MACCHINE, UTENSILI E IMPIANTI DI CANTIERE	293
8.1	MACCHINE DI CANTIERE	293
8.1.1	SCELTA, UTILIZZO E MANUTENZIONE	293
8.1.2	DOCUMENTAZIONE	294
8.1.3	MEZZI DI SOLLEVAMENTO	294
8.2	UTENSILI	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	235 di 383

8.2.1	UTENSILI MANUALI	295
8.2.2	UTENSILI ELETTRICI.....	295
8.3	IMPIANTI TECNOLOGICI.....	296
8.4	USO IN COMUNE DI MACCHINE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E INFRASTRUTTURE.....	299
8.5	RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI APPARECCHIATURE RADIOMOBILI PORTATILI	299
9	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI DEPOSITI DI MATERIALI PERICOLOSI O INQUINANTI	300
9.1	RIFIUTI	300
9.1.1	LUOGHI DI DEPOSITO TEMPORANEO	302
9.2	SOSTANZE PERICOLOSE.....	302
9.2.1	DEPOSITI DI CARBURANTI E COMBUSTIBILI E INSTALLAZIONI SOGGETTE AL RILASCIO DEL C.P.I.....	303
9.3	ESPLOSIVI.....	303
10	SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI, ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI.....	308
10.1	PREMESSA.....	308
10.2	SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	308
10.2.1	DEFINIZIONE.....	308
10.2.2	CARATTERISTICHE DEI SERVIZI IGIENICI ASSISTENZIALI.....	308
10.2.2.1	UFFICIO	309
10.2.2.2	LOCALE CUSTODE	309
10.2.2.3	SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI	309
10.2.2.4	SPOGLIATOI.....	309
10.2.2.5	GABINETTI E LAVABI	309
10.2.2.6	DOCCE	310
10.2.2.7	REFETTORI:	310
10.2.2.8	DORMITORI	310
10.3	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	311
10.3.1	RECINZIONI.....	311
10.3.2	ACCESSI DI CANTIERE	311
10.3.3	VIABILITÀ INTERNA	312
10.3.4	ANDATOIE.....	312
10.4	ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO NEI CANTIERI.....	313
10.4.1	TIPOLOGIA DI PRESIDIO SANITARI.....	313
10.4.2	LOGISTICA.....	313
10.4.3	SEGNALETICA	313
10.4.4	FORMAZIONE DELLA SQUADRA DI PRONTO SOCCORSO	313
10.5	VISITE MEDICHE.....	314
10.5.1	ATTIVITÀ PER LE QUALI È NECESSARIA LA SORVEGLIANZA SANITARIA	315
10.6	INDICAZIONI SULLE PROCEDURE DI EMERGENZA SANITARIA.....	315
10.6.1	PROCEDURA DI EMERGENZA SANITARIA	315
10.6.2	NOTIFICA DEI DANNI E INFORTUNI.....	316
11	COORDINAMENTO.....	317
11.1	<i>Prescrizioni generali di coordinamento.....</i>	<i>317</i>
11.2	<i>Coordinamento con altri appalti</i>	<i>317</i>
12	GESTIONE EMERGENZE.....	318
12.1	INDICAZIONI GENERALI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE.....	318
12.2	PIANO DI EMERGENZA	318
12.2.1	PREREQUISITI TECNICO FORMATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA.....	319
12.2.2	CONTENUTI DEL PIANO	319
12.2.2.1	IDENTIFICAZIONE DELLE POSSIBILI EMERGENZE.....	320
12.2.2.2	EMERGENZA PER RISCHIO INCENDIO, ALLAGAMENTO, SOSTANZE TOSSICO/NOCIVE.....	320

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	236 di 383

12.2.2.3 MISURE PREVENTIVE.....	320
12.2.2.4 L'ORGANIZZAZIONE DI EMERGENZA	320
13 <u>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</u>	325
13.1 <u>PREMESSA</u>.....	325
13.2 <u>CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</u>	325
13.3 <u>MODALITÀ DI CONSEGNA E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</u>	325
13.4 <u>CONTROLLI</u>.....	326
13.5 <u>TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI</u>	326
13.5.1 CASCO DI SICUREZZA	326
13.5.2 GUANTI	326
13.5.3 CALZATURE DI SICUREZZA	326
13.5.4 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER L'UDITO.....	327
13.5.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE.....	327
13.5.6 OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE	327
13.5.7 CINTURE DI SICUREZZA	328
13.5.8 INDUMENTI PROTETTIVI PARTICOLARI	328
13.5.9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LAVORI IN SOTTERRANEO	328
14 <u>INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI</u>	329
14.1 <u>PREMESSE</u>.....	329
14.2 <u>ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE/FORMAZIONE</u>	329
14.3 <u>RIUNIONE PERIODICA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI</u>	330
14.4 <u>SEGNALETICA DI SICUREZZA</u>.....	330
15 <u>DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA</u>	332
15.1 <u>VERIFICA DELL'ADEMPIMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE DEGLI OBBLIGHI DI SICUREZZA</u>	332
15.2 <u>DOCUMENTAZIONE PRESENTE IN CANTIERE</u>	332
16 <u>GESTIONE DEL PIANO DI SICUREZZA</u>	336
16.1 <u>MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC</u>.....	336
16.2 <u>VERIFICA DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS) ED INTEGRAZIONE DEI PSC</u>.....	336
16.2.1 CONTENUTI DEL POS.....	336
17 <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u>	338
17.1 <u>NORMATIVA GENERALE IN MATERIA DI SICUREZZA NEI CANTIERI</u>	338
17.2 <u>NORMATIVE E DISPOSIZIONI rfi</u>.....	370
18 <u>ALLEGATI ALLA SEZIONE GENERALE</u>.....	371
18.1 <u>PROCEDURA DI COORDINAMENTO</u>.....	371
18.2 <u>STRALCIO VERBALE RECIPROCHE INCOMBENZE</u>.....	374
18.3 <u>VERBALI OPERATIVI</u>	375
18.4 <u>NOTE</u>	383
18.5 <u>NOTA FINALE</u>	383

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	237 di 383

9 PREMESSA

La presente «Sezione Generale» costituisce parte integrante del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), redatto ai sensi dell'art.91 del D.Lgs 81/2008, e rappresenta la Sezione in cui sono stati trattati argomenti presenti generalmente in ogni cantiere.

Sono trattati cioè gli argomenti riconducibili allo stato dell'arte ed alla letteratura tecnica inerente la sicurezza e l'igiene del lavoro nel settore delle costruzioni e quindi sempre applicabili laddove si debbano installare cantieri e realizzare opere.

Le restanti parti del PSC oggetto della presente **Appalto/Variante**, sono invece costituite dalla «Sezione Generale» (cod. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**) e dalla «Planimetria di intervento prove di carico» (cod. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**) e dalle «Sezioni delle zone di intervento prove di carico» (cod. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**).

Le Sezioni sono tra loro complementari ed insieme costituiscono un unico documento inscindibile. La validità e l'efficacia del PSC è quindi condizionata dalla contestuale disponibilità di entrambe le sezioni.

Il PSC dell'intero progetto relativo all' Appalto è costituito da:

- «Piano Generale» (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**),
- «Piano di Coordinamento» (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**),
- «Piano Particolare di Sicurezza: Fasi principali e macroattività» (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**),
- «Piano Particolare di Sicurezza: Attività lavorative 1 e 2» (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X** e **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**),
- «Piano Particolare di Sicurezza: Attrezzature e mezzi di lavoro» (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**),
- «Fascicolo dell' opera» (doc. **XXXX XX X X XX XXXXXXX XXX X**).

Le Sezioni sono tra loro complementari ed insieme costituiscono un unico documento inscindibile. La validità e l'efficacia del PSC è quindi condizionata dalla contestuale disponibilità di tutti gli elaborati.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	238 di 383

10 MISURE GENERALI DI SICUREZZA E PROTEZIONE

10.1 PREMESSA

Di seguito sono indicati i principali fattori di rischio presenti in cantiere, sottolineando che la magnitudine di rischio risulta in ogni caso condizionata dalle condizioni specifiche e contingenti del cantiere e che la contemporanea presenza di più fattori di rischio può agire come moltiplicatore del rischio stesso.

Se non altrimenti specificato, le prescrizioni riportate nei paragrafi seguenti sono da ritenersi rivolte all'impresa Affidataria ed alle altre imprese esecutrici che realizzeranno i lavori.

10.2 PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA

10.2.1 RISCHIO FISICO

10.2.1.1 Seppellimento - sprofondamento

Si dovranno adottare tecniche di scavo adeguate alle circostanze, e tali da garantire anche la stabilità di edifici ed opere preesistenti.

Gli scavi dovranno essere realizzati e armati come richiesto dal progetto in relazione alla natura del terreno e alle altre circostanze influenti sulla stabilità comunque in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.

La messa in opera manuale o meccanica delle armature dovrà, di regola, seguire immediatamente l'operazione di scavo. Dovranno essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso d'emergenza. La presenza di scavi aperti dovrà essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.

Sul ciglio degli scavi dovranno essere vietati i depositi di materiali, il posizionamento di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

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

Per i terreni lavorati a superficie inclinata, in trincea ed in rilevato devono essere effettuati dei controlli periodici della stabilità del terreno, soprattutto a seguito di lavorazioni limitrofe con altri mezzi operativi.

In caso di previsioni di forti precipitazioni, fango o di instabilità dovuta a lavorazioni limitrofe o a incoerenza del terreno, le scarpate e devono essere protette ed adeguatamente sostenute da armature o puntellamenti.

I lavori in scavi devono essere sospesi durante eventi meteorologici che possano influire sulla stabilità dei terreni; la stabilità delle pareti e delle protezioni dello scavo devono essere verificate prima della ripresa delle lavorazioni.

Prima dell'esecuzione di lavori di scavo dovranno essere individuate e segnalate le aree destinate allo scarico e/o deposito del materiale di risulta o di materiale destinato alla lavorazione.

L'impresa che dovrà effettuare movimentazioni e/o depositi indicherà nel POS le modalità per la realizzazione in sicurezza delle operazioni e le misure di coordinamento prescrittive per altre lavorazioni interferenti.

Nell'organizzazione dell'area di deposito di materiali sciolti (inerti o marino), dovranno essere analizzate:

- Le condizioni dei terreni e loro preparazione che dovrà essere adeguata ai carichi previsti.
- L'individuazione di aree differenziate per le diverse tipologie di materiale tenendo conto dei lavori da svolgere.
- Il dimensionamento delle aree relativamente alla quantità di materiale da depositare.
- Le modalità di accesso e circolazione nelle aree tenendo conto della loro evoluzione nel tempo.
- Le misure da prendere per evitare il franamento: natural declivio, armature e/o consolidamento.
- La segnalazione delle aree e gestione delle protezioni durante e dopo le operazioni di scarico: lo scarico avverrà sotto sorveglianza di personale addetto alla segnalazione e all'ausilio nelle manovre; durante le operazioni di scarico il personale addetto dovrà tenersi a distanza di sicurezza, e le protezioni dovranno essere sempre sufficienti a mantenere le condizioni di sicurezza.
- Il posizionamento di protezioni per le aree di deposito e la compattazione e sistemazione del materiale stesso dovranno essere fatti con continuità in relazione all'accumulo dei materiali, in modo da assicurare costantemente la stabilità dei materiali depositati.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà ottenere, ove previsti, i permessi necessari per il deposito. Tale documentazione dovrà essere resa disponibile a richiesta del coordinatore per la sicurezza in fase di

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	239 di 383

esecuzione. L'impresa che gestisce le aree dei depositi, indicherà nel POS le modalità con le quali realizzerà le suddette misure di prevenzione e protezione per i propri addetti e regolamenterà accessi e circolazione e lavorazioni di altre imprese che dovessero accedere alle aree in gestione.

Lo stazionamento dei mezzi per operazioni di carico e scarico, getti con autobetoniere, operazioni di sollevamento deve avvenire su aree precedentemente controllate ed eventualmente consolidate e rese idonee a sopportare il carico dei mezzi che durante il loro funzionamento possono essere sottoposti a vibrazione e trasmettere vibrazioni all'area di stazionamento.

In caso di posizionamento di mezzi in prossimità di dislivelli, per eseguire lavorazioni sia sullo stesso livello di posa del mezzo che su livelli diversi, i bordi di tale dislivello saranno adeguatamente segnalati e se necessario protetti dai rischi di ribaltamento nel vuoto.

Piastre carrabili saranno poste in opera per garantire la stabilità su passaggi sconnessi o piccoli dislivelli che possono compromettere la stabilità dei mezzi in transito.

In funzione della resistenza del terreno di appoggio piastre per la ripartizione dei carichi di dimensioni e resistenza adeguate saranno poste in opera per evitare lo sprofondamento ed il ribaltamento dei mezzi addetti alle lavorazioni.

Le rampe di accesso alle zone di scavo o di lavoro devono avere larghezza e pendenza adeguate a garantire la sicurezza dei transiti previsti; le rampe dovranno essere dimensionate anche in rapporto allo sforzo frenante previsto. I lati liberi devono essere protetti contro la caduta nel vuoto del personale in transito.

In relazione ai lavori da eseguire ed alle condizioni al contorno (altre lavorazioni, operazioni di supporto alla produzione condizioni meteo/climatiche, presenza di scavi aperti ecc., ristrettezza dell'area di lavoro) l'impresa effettuerà la scelta dei mezzi idonei e ne organizzerà lo spostamento ed il posizionamento.

L'impresa che gestirà la mobilità in cantiere, indicherà nel POS le modalità di utilizzo prescritte per la stessa viabilità e le eventuali misure di coordinamento necessarie.

In base a quanto riportato nell'art. 118 del D.Lgs. 81/08 per i lavori di splanteamento e sbancamento:

- Per quei lavori eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.
- Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
- Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai 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 solido riparo.
- Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.
Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3 metri deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.
Nei pozzi e nei cunicoli deve essere prevista una adeguata assistenza all'esterno e le loro dimensioni devono essere tali da permettere il recupero di un lavoratore infortunato privo di sensi.

In base a quanto riportato nell'art. 119 del D.Lgs. 81/08 per i lavori di scavo di pozzi e di trincee:

- In scavi profondi più di m 1,50, 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, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno.
- Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.
- Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	240 di 383

- d) Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.
- e) Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine con pericolo per i lavoratori.
- f) Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3 metri deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.
- g) Nei pozzi e nei cunicoli deve essere prevista una adeguata assistenza all'esterno e le loro dimensioni devono essere tali da permettere il recupero di un lavoratore infortunato privo di sensi.

Il deposito dei materiali in prossimità degli scavi è vietato. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

10.2.1.2 Annegamento

Nelle attività che espongono a rischi di annegamento dovranno essere prese misure adeguate ad evitare il rischio.

I lavori superficiali o di escavazione nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili dovranno essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua e prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Dovrà essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Le persone esposte a tale rischio dovranno indossare giubbotti insommergibili.

Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere dovranno essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

Per quanto attiene il rischio di natura idrologica, si dovranno prendere accordi con la Protezione Civile inoltrando richiesta scritta affinché la Prefettura avvisi l'Impresa/e in caso di segnalazioni di rischio da parte del Servizio Meteorologico della Regione competente.

In caso di inquinamento di corsi o bacini d'acqua, si dovrà verificare il potenziale rischio biologico conseguente all'allagamento dell'area di lavoro.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel caso di possibili allagamenti di opere in sotterraneo o di scavi, conseguenti ad eventi meteorici estremi o in occasione di interruzioni o malfunzionamenti dei sistemi di drenaggio ed aggettamento di falda, quando presenti.

In caso di annuncio di eventi meteorologici che possano comportare rischi le attività lavorative dovranno essere sospese.

Nei lavori con presenza di acque ferme o affioranti in fossi e scavi sono da predisporre impianti per l'aggettamento e l'allontanamento delle acque.

In occasione di sospensione e/o successiva ripresa lavori in zone con presenza di acque (anche in conseguenza di precipitazioni) dovranno essere predisposte misure di protezione collettive quali sbarramenti, parapetti, segnalazioni anche luminose.

In occasione di successiva ripresa lavori prima dell'accesso alle zone suddette dovrà essere verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza e dovranno essere fatte preventive verifiche dello stato dei luoghi e delle condizioni di sicurezza prima della ripresa dei lavori.

I lavoratori che effettueranno tali verifiche dovranno essere assicurati mediante protezioni idonee contro il rischio di caduta nelle zone da controllare, pertanto i presidi messi in atto precedentemente dovranno avere solidi punti di ancoraggio per aggancio di DPI anticaduta. Tali controlli non potranno essere effettuati da un solo lavoratore e dovranno essere disponibili salvagente e funi precedentemente preparati ed assicurati.

10.2.1.3 Cadute dall'alto

La caduta dall'alto è il principale fattore di rischio nel settore delle costruzioni.

Le misure di prevenzione, atte a ridurre tale rischio, sono generalmente costituite da parapetti di trattenuta, applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle, passaggi sopraelevati, scavi, ecc.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni dovranno essere adottate misure collettive o individuali atte ad arrestare, con il minore danno possibile, le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale (cinte di sicurezza) assicurati a punti di aggancio preventivamente individuati.

Lo spazio corrispondente al percorso di caduta (mai superiore ad 1.50 m.) dovrà essere reso preventivamente libero da ostacoli che possano interferire con le persone in caduta.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	241 di 383

Durante le fasi di allestimento e di smontaggio delle opere provvisorie dovrà essere previsto l'utilizzo d'idonei DPI opportunamente vincolati.

Per i lavori in altezza (di norma con un dislivello di altezza superiore a 2 m o in condizioni particolari) dovranno essere utilizzati impalcati di piattaforme di lavoro, trabattelli e ponteggi.

L'impresa che dovrà effettuare lavori in altezza indicherà nel POS le modalità per la realizzazione delle operazioni in sicurezza.

Per le operazioni che presentano rischi di caduta dall'alto (scavi, canali, pozzi, bocche di risanamento, aperture negli impalcati, nei solai, nei giunti tra parti in costruzione ecc.), le misure di protezione saranno:

- chiusura fissa che sopporti il carico di passaggio o il traffico del cantiere (tavolato continuo)
- parapetti completi su tutto il perimetro
- segnaletica aggiuntiva di avvertimento (non sostitutiva delle precedenti misure di prevenzione).

Il collegamento verticale ad altri piani di lavoro sarà realizzato con scale prefabbricate fisse dotate di parapetti.

Alla ripresa di lavori dopo pause dovute a festività, eventi meteo climatici a carattere temporalesco e nevoso, urti e/o incidenti che possano avere effetto sulla stabilità complessiva delle strutture dovranno essere verificati gli apprestamenti di sicurezza in opera prima dell'accesso del personale.

Gli addetti che eseguiranno i controlli e i ripristini dovranno effettuarli in condizioni di sicurezza.

La costruzione e l'impiego dei ponteggi fissi sono disciplinati dalla Sezione V del D.Lgs. 81/2008

I ponteggi che superano i 20 m di altezza o che presentano difformità dagli schemi di montaggio previsti nei documenti di omologazione devono essere corredati da progetto esecutivo firmato da tecnico abilitato.

Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere tenuta ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia della documentazione di cui al comma 6 dell'art.131 del D.Lgs.81/08 e copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (P.i.M.U.S.).

Parapetti normali dotati di tavola fermapiè devono essere allestiti su rampe pedonali e zone di passaggio con altezza superiore a 50 cm.

Si deve considerare la necessità di protezioni stabili (es.: tipo New Jersey) nei tratti di percorso pericolosi (curve, dislivelli, ecc.).

Le opere provvisorie saranno mantenute in opera fino alla realizzazione di protezioni definitive o all'eliminazione del rischio.

Per la posa in opera e la rimozione delle suddette protezioni stabili, dovranno essere disponibili, altre strutture provvisorie esterne tipo trabattelli, ponteggi o piattaforme di lavoro elevabili o agganci per dispositivi di sicurezza.

Gli accessi alle opere in costruzione in elevazione (muri, spalle, pile, impalcati di viadotti, ecc..) dovranno essere effettuati mediante di ponteggi comprensivi di scalette sfalsate tra i piani con protezione sul varco o in alternativa per altezza limitate (inferiori ai 3 m.) con l'utilizzo di scale prefabbricate.

Nelle operazioni di montaggio di elementi prefabbricati devono essere adottate le modalità di protezione contro la caduta di persone indicate nella circolare "Circolare del Ministero Del Lavoro 13/82 (All.III), Istruzioni per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro nella Produzione, Trasporto e Montaggi di Elementi Prefabbricati" che devono essere riportate nei documenti antinfortunistici e nelle istruzioni scritte ivi previsti e inseriti nel POS.

Nelle operazioni di costruzione in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo o similari di cui alla Circolare del Ministero Del Lavoro 15/80 «Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo e sistemi similari» devono essere prese in considerazione ed applicate le modalità di protezione contro la caduta di persone indicate nel dettato normativo. Tali prescrizioni devono essere riportate nei documenti antinfortunistici previsti e inserite nel POS.

Le prescrizioni di sicurezza previste per le diverse fasi di lavoro e che sono state adottate dall'impresa o che richiedono azioni di coordinamento che devono essere chiaramente richieste ed esplicitate (tipo sbarramento o interdizione a terzi di aree di lavoro durante le operazioni di montaggio) devono essere riportate nei documenti antinfortunistici e nelle istruzioni scritte ivi previste e nel POS.

L'impresa avrà obbligo di mantenere sempre efficienti le prescritte misure di sicurezza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	242 di 383

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa che esegue lavori di montaggio, che preveda lo stazionamento dei lavoratori in quota, dovrà illustrare nel POS le modalità operative di esecuzione sia delle demolizioni che delle ricostruzioni tenendo conto di quanto già prescritto in ordine a lavori di sollevamento, montaggio e prefabbricazione, e misure generali contro la caduta dall'alto.

Durante le operazioni di costruzione e/o montaggio dovranno essere garantite le condizioni di stabilità delle parti in costruzione con la realizzazione di opere di sostegno e puntellamenti.

In caso di uso di strutture di sostegno nel POS si dovrà:

- indicare le modalità di realizzazione della struttura provvisoria che sarà calcolata per il sostegno e la stabilità di insieme delle parti in costruzione e dell'impalcato
- presentare in originale e produrre in copia il progetto redatto e firmato da professionista abilitato per la costruzione della struttura integrando nel POS le informazioni relative alla sicurezza di tutte le fasi costruttive.

In base all'art.111 del D.Lgs.81/08 comma 8, Il datore di lavoro dispone affinché sia vietato assumere e somministrare bevande alcoliche e superalcoliche ai lavoratori addetti ai lavori in quota.

10.2.1.4 Calore - incendio- esplosione

Le prescrizioni per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive sono riportate nel Capo I del Titolo XI del D.Lgs.81/08.

Nei lavori effettuati in presenza di sostanze combustibili, infiammabili e/o esplosive, dovranno essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

Le attrezzature e gli impianti dovranno essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si dovrà operare e alle attività che si dovranno svolgere;

Deve essere valutata la presenza di macchine, motori e fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti;

Non dovranno essere contemporaneamente eseguiti lavori la cui interferenza può innescare esplosioni od incendi.

Gli addetti dovranno portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille;

Nelle aree a rischio dovranno essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile;

Dovrà essere vietato l'accumulo di materiali combustibili/infiammabili nelle aree soggette a rischio;

In prossimità degli accessi e nelle aree a rischio dovranno essere posti cartelli indicanti il pericolo.

Per quanto attiene la prevenzione degli incendi si sottolinea inoltre che:

- E' vietato conservare in magazzini, depositi ed armadi, liquidi infiammabili e altre sostanze pericolose in genere. I materiali suddetti dovranno sempre essere conservati negli appositi locali individuati tramite cartelli e dotati di presidi antincendio.
- E' assolutamente vietato fumare in vicinanza di materiali infiammabili e, in modo particolare, durante operazioni di travaso di benzina, alcool, carburanti o altri liquidi infiammabili, anche se all'aperto. E' inoltre vietato fumare ed accendere fuochi nei locali destinati a magazzino.
- E' assolutamente vietato gettare fiammiferi o mozziconi di sigarette nei cestini della carta, nelle pattumiere, dalle finestre, nelle griglie, nei chiusini, e nei luoghi ove, comunque, potrebbero entrare in contatto con sostanze o residui infiammabili, combustibili e gas esplosivi.
- E' vietato usare abiti da lavoro imbevuti di grasso, olio, benzina, vernici, solventi, sostanze chimiche, ecc.
- E' tassativamente vietato pulire gli indumenti con sostanze infiammabili.
- E' vietato appendere il vestiario presso radiatori, focolai o fuochi accesi.
- E' vietato abbandonare stracci imbevuti d'olio, grassi, rifiuti, imballi, ecc., che dovranno essere dovunque rimossi e raccolti in speciali recipienti, posti in punti bene individuati per tale scopo.
- E' vietato ai non addetti intervenire in qualsiasi modo sugli impianti elettrici, sia interni che esterni, o realizzare collegamenti volanti.
- E' vietato effettuare la manipolazione di sostanze infiammabili in prossimità di fonti di innesco (calore scintille, fuochi ecc..)
- E' vietato far funzionare attrezzi a scintillio in luoghi chiusi, dove sono possibili o si avvertono saturazioni di vapori di sostanze infiammabili.
- E' necessario manipolare con prudenza la benzina, il petrolio, gli oli, le vernici e le sostanze infiammabili in genere.
- E' necessario nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili essere adottare misure contro i

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	243 di 383

rischi di: traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto.

- E' necessario eseguire la manipolazione di materie infiammabili preferibilmente all'esterno o predisponendo un'adeguata aerazione nel locale ove si opera.

L'Appaltatore provvederà inoltre che vengano rispettate le seguenti norme:

- Dovranno essere allontanati tutti i liquidi infiammabili e combustibili non strettamente necessari alle lavorazioni in corso.
- Sarà assolutamente vietato durante le lavorazioni con fiamme libere il trasferimento, la manipolazione o il drenaggio di ogni liquido infiammabile o combustibile.
- Sarà assolutamente vietata l'apertura di tubazioni o recipienti che possono provocare l'emissione di vapori e solventi se non preventivamente bonificati.
- Sarà vietata la rimozione di fusti di liquidi infiammabili o combustibili, di cilindri di gas infiammabili e il drenaggio di serbatoi se non previa adozione di idonee misure di prevenzione.
- Tutti i combustibili solidi dovranno essere allontanati, ad una distanza di sicurezza valutata secondo le lavorazioni in corso, dal punto dove dovrà essere eseguito il lavoro.
- Dove non è possibile eseguire la rimozione dei combustibili solidi, questi dovranno essere protetti con adeguate schermature e/o coperture non infiammabili o combustibili.

In relazione all'uso di gas compressi l'impresa dovrà inoltre adottare le seguenti misure:

- Le bombole di gas compressi dovranno essere tenute in piedi, ancorate alle pareti o ad adeguati sostegni, al fine di evitarne la caduta; in alternativa dovranno essere collocate e vincolate negli appositi carrelli.

Nei lavori di taglio e saldatura:

- Sui rubinetti erogatori delle bombole o sulle derivazioni dovranno essere installate valvole di sicurezza omologate.
- le tubazioni dovranno avere colori diversi a seconda del tipo di gas, al fine di evitare collegamenti errati.
- le postazioni di lavoro dovranno essere dotate di estintore adeguato alle lavorazioni in corso.
- Non dovranno essere effettuati interventi con fiamme libere a meno di 5m. di distanza dalle bombole, dai generatori di acetilene e dai contenitori di gas.
- E' vietato fumare ed usare fiamme libere presso le bombole di gas, depositi di carburante, gasometri e depositi di materiale infiammabile.
- Gli impianti e gli apparecchi in pressione dovranno essere dotati di targhe indicanti i dati caratteristici nonché di libretti matricolati rilasciati dall'I.S.P.E.S.L. in fase di costruzione o dopo il collaudo.
- I recipienti di classe b) e c) dovranno essere accompagnati dalla documentazione di collaudo I.S.P.E.S.L. per poter essere posti in esercizio.
- Non dovranno essere effettuati, senza preventiva bonifica, interventi di saldatura o taglio nei seguenti casi:
 - su recipienti chiusi o tubazioni per i quali non sia stato preventivamente accertato il contenuto e l'utilizzo;
 - su recipienti aperti o tubazioni che contengano materie che per effetto del calore, o gassificando, possano dare luogo a reazioni pericolose e esplosioni.
- In questi casi è obbligatorio isolare le tubazioni o il recipiente, aprire ed asportare le materie pericolose e i loro residui.
- E' obbligatorio adottare tutte le misure di sicurezza quale ad esempio l'uso di gas inerte.
- Nel caso di lavori all'interno dei manufatti interrati è proibito il deposito di materiali infiammabili ed è vietato accendere fuochi.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

Le imprese che effettueranno lavorazioni a rischio di incendio o esplosione o utilizzeranno dei prodotti infiammabili dovranno farne menzione nel loro piano operativo e dovranno allegare tutte le informazioni necessarie per l'organizzazione di misure di sicurezza antincendio.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	244 di 383

Secondo quanto sarà concordato in occasione della riunione di coordinamento i datori di lavoro esecutori dovranno farsi parte diligente di fornire, a tutte le imprese contemporaneamente o successivamente operanti, quali comportamenti siano da tenere nei pressi di tali lavorazioni tenendo conto che se necessario è fatto obbligo a chi esegue i lavori di richiedere di isolare la zona di lavoro e di interdire l'accesso ad altre imprese.

E' altresì fatto obbligo all'impresa che esegue i lavori di segnalare nel POS e al CEL se, una volta che questi lavori sono terminati e l'impresa ha lasciato l'area alle successive lavorazioni sussistono ugualmente rischi di sviluppo di incendio per esempio per l'utilizzo e/o la messa in opera di materiale infiammabile.

Nel POS l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione dei materiali depositati nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi saranno attrezzati, se necessario con depositi chiusi realizzati e segnalati secondo la normativa vigente.

Tutte le lavorazioni a rischio di incendio dovranno essere effettuate disponendo in prossimità estintori adatti per tipo e quantità allo specifico intervento.

10.2.1.5 Clima/Microclima

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Quando i parametri velocità dell'aria (V.A.), umidità relativa (U.R.) e temperatura (T) determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di D.P.I., turnazione degli operai ecc.)

Nel caso di lavorazioni in più ambienti con temperature molto differenti tra di loro (sbalzi di temperatura) si individueranno con appositi cartelli aree temperate denominate «punti di compensazione» dove il personale sosterrà un tempo sufficiente (di solito 15 minuti) per la termoregolazione.

Tali aree potranno essere dotate di armadietti per la custodia di abbigliamento da indossare o da togliere in dotazione ai lavoratori.

In caso di passaggio da ambienti caldi a ambienti freddi e ventilati dovrà essere predisposta una «camera calda» (bussola temperata o barriera) in modo da evitare che il personale sia investito improvvisamente da correnti di aria fredda.

10.2.1.6 Urti - colpi - impatti - compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini dovranno essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione o con una diversa organizzazione del lavoro.

Le attrezzature manuali dovranno essere tenute in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzate dovranno essere tenute in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non dovranno ingombrare posti di passaggio o di lavoro. Se non si possono proteggere altrimenti, le parti sporgenti di attrezzature, strutture in costruzione o simili devono essere segnalate con banda segnaletica e cartellonistica adeguata. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi dovranno essere disposti in modo da evitare crolli o cedimenti, permettere una sicura e agevole movimentazione e non ostacolare la normale viabilità.

Gli arredi e le attrezzature dei locali comunque adibiti a posti di lavoro, dovranno essere disposti in modo da non intralciare la circolazione delle persone.

10.2.1.7 Punture - tagli - abrasioni

Per ridurre il rischio di punture, tagli, abrasioni, il personale deve essere dotato di attrezzature idonee al lavoro da svolgere e saperle usare correttamente utilizzando gli attrezzi opportuni per eseguire l'attività.

Al termine del lavoro deve essere effettuata un'accurata pulizia del posto di lavoro allontanando residui taglienti, facendo uso di mezzi meccanici o adeguati DPI.

Se non si possono proteggere altrimenti, le parti sporgenti di attrezzature, strutture in costruzione o simili devono essere segnalate con banda segnaletica e cartellonistica adeguata.

Tutti gli organi in movimento delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, ecc.).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	245 di 383

10.2.1.8 Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature che trasmettano vibrazioni e che possano comportare danni temporanei e/o permanenti all'operatore, le attrezzature stesse dovranno essere dotate di soluzioni tecniche che riducano il rischio (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc..) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori addetti dovranno essere sottoposti a periodica sorveglianza sanitaria e dovrà essere prevista la turnazione tra gli operatori. Oltre alle vibrazioni trasmesse da un'attrezzatura (es. martello pneumatico) dovranno essere considerate anche quelle trasmesse da una macchina all'operatore (es. escavatore con martellone, rullo vibrante ecc..) e periodicamente verificati i sistemi di smorzamento previsti dal costruttore.

Le prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche fanno riferimento al D.Lgs 81/08 Allegato XXXV.

10.2.1.9 Scivolamenti - cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere o di accesso all'area di lavoro dovranno sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, ecc. ed in condizioni di perfetta percorribilità.

Le piste carrabili ed i percorsi per la movimentazione meccanica dei carichi dovranno essere previste in modo da evitare le interferenze con le piste pedonali e con le aree in cui si trovano le maestranze.

Tutti gli addetti dovranno indossare calzature idonee in relazione all'attività svolta. I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne e la normativa vigente.

10.2.1.10 Elettrocuzione, folgorazione

L'impianto elettrico e di messa a terra di cantiere (campi base e cantieri operativi) dovrà essere progettato da professionista abilitato ed installato da ditta abilitata ai sensi della D.M.37/08 che dovrà rilasciare, al termine dell'installazione, la prescritta dichiarazione di conformità, che equivale all'omologazione dell'impianto ai sensi del D.P.R. 462/2001.

L'impianto elettrico dovrà essere regolarmente mantenuto, sempre a cura di ditta abilitata, ed utilizzato in maniera propria, nel rispetto di norme comportamentali prescritte dall'Appaltatore.

Prima di iniziare le attività dovrà essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale presenza di linee elettriche aeree o interrato e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi e la profondità delle linee in tensione, interrate o in cunicolo, dovranno essere rilevati e segnalati in superficie. Dovranno essere predisposte dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili dovrà essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.

10.2.1.11 Radiazioni non ionizzanti

I posti di lavoro in cui si effettuano lavori di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano l'emissione di radiazioni e/o calore dovranno essere opportunamente protetti, delimitati e segnalati. I lavoratori addetti dovranno far uso di idonei DPI (occhiali con filtri specifici, guanti termici, cuffie di protezione del cuoio capelluto ecc..)

I lavoratori presenti nelle aree di lavoro dovranno essere informati sui rischi in modo tale da evitare l'esposizione accidentale alle radiazioni suddette con particolare attenzione alle radiazioni di tipo ultravioletto e ai raggi laser.

L'utilizzo di videoterminali e fotocopiatrici può comportare patologie o disfunzioni temporanee o permanenti agli occhi: pertanto sarà necessario richiamare con avvisi le disposizioni d'uso delle suddette attrezzature.

Gli addetti dovranno essere adeguatamente informati/formati, fruire di una postazione di lavoro idonea ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	246 di 383

10.2.1.12 Rumore

Nell'acquisto/utilizzo di attrezzature, impianti e macchinari, occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità.

Durante il funzionamento gli schermi e, in generale, le protezioni delle attrezzature dovranno essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili.

I rischi derivanti dall'esposizione a rumore, valutati ai sensi del D.Lgs 81/08, dovranno essere ridotti al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, mediante misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte.

Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si dovranno porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

Se la rumorosità non è diversamente abbattibile è necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

Il datore di lavoro dovrà sottoporre a sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

La sorveglianza sanitaria, è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione, su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità (TITOLO VIII CAPO II del D.Lgs.81/08).

Il CEL potrà richiedere, qualora ritenuto opportuno, l'aggiornamento del rapporto di valutazione del rumore o l'effettuazione di rilievi fonometrici delle principali macchine ed attrezzature.

10.2.1.13 Cesoimento - stritolamento

Il cesoimento e lo stritolamento tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di ostacoli, dovrà essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa.

Qualora ciò non risulti possibile dovrà essere installata una segnaletica appropriata e dovranno essere osservate opportune distanze di rispetto. Dovranno essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo, tali dispositivi dovranno essere sempre mantenuti funzionanti. In ambienti ristretti dovranno essere predisposti, e segnalati, percorsi sicuri per il transito delle persone.

Per evitare lo stritolamento per l'urto con convogli in transito dovranno essere applicate le prescrizioni contenute nella parte che regola il comportamento da tenere in aree di pertinenza ferroviaria.

10.2.1.14 Caduta di materiale dall'alto

Le perdite di stabilità incontrollate di materiali e attrezzature in deposito o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione degli stessi 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 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.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, dovrà essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti dovranno sempre fare uso dell'elmetto di protezione del capo.

I percorsi di cantiere e le aree di lavoro non dovranno interferire con attività a rischio di caduta materiali oppure essere protette mediante idonee coperture.

I lavoratori devono essere dotati di borse porta attrezzi o spostare le piccole attrezzature in secchi robusti, profondi e capienti o in carriole dopo averli assicurati contro il rovesciamento.

I posti di lavoro fissi devono essere protetti con protezioni robuste contro la caduta di oggetti dall'alto. I luoghi di passaggio o aree di sosta e attività in prossimità di aree dove sia prevedibile caduta di oggetti dall'alto devono essere protetti con reti, impalcati, mantovane su ponteggi. (Caduta oggetti dall'alto)

L'impresa che esegue lavori di montaggio di elementi prefabbricati, indicherà nel POS, in relazione alla forma, dimensioni e peso degli elementi in sollevamento le specifiche condizioni di visibilità e di velocità

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	247 di 383

del vento che determineranno il fermo lavori e la messa in sicurezza delle attrezzature in condizioni meteo climatiche avverse.

10.2.1.15 Investimento

Per l'accesso al cantiere degli addetti ai lavori e dei mezzi dovranno essere predisposti percorsi sicuri. Dovrà essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi dovrà essere regolata facendo riferimento alle norme di circolazione stradale e la velocità dovrà essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi (se non altrimenti normato, 20 Km/h per i mezzi gommati e 15 Km/h per i mezzi cingolati).

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro dovranno essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere, e quelle corrispondenti ai percorsi interni, dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni ottimali di percorribilità.

10.2.1.16 Circolazione dei mezzi d'opera.

Nell'ambito del POS l'impresa che inizia i lavori dovrà presentare al CEL e alla DL, un piano di circolazione .

Nella redazione di questo documento dovrà essere considerata la parte della mobilità del cantiere che si svolge su viabilità esistente e all'interno delle pertinenze FS dove è applicato il regolamento ferroviario.

Il piano comprenderà la regolamentazione delle aree interne al cantiere, gli accessi le piste e le aree di circolazione esterna che interessano le interazioni con la viabilità come sopra indicata .

L'elaborazione del piano di circolazione dovrà tenere conto delle regole definite nel Codice della Strada dei divieti e delle limitazioni da esso derivanti e degli accordi dei protocolli con gli enti locali e delle prescrizioni dell'ente gestore FS.

Nel suddetto piano dovranno essere definite ed attribuite in accordo con le diverse fasi operative le prescrizioni inerenti la circolazione di pedoni e mezzi, la segnaletica da realizzare per le aree e piste di cantiere, e le modalità di gestione delle interferenze con la mobilità stradale e ferroviaria in accordo con quanto contenuto nel PSC.

Tutte le imprese le cui attività necessitino di integrazioni o modifiche del piano di circolazione, dovranno segnalarle per iscritto al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e alla direzione lavori durante le riunioni di coordinamento periodiche.

Sul piano dovranno essere riportate le prescrizioni utili allo svolgimento della circolazione di pedoni e mezzi tenendo conto che le manovre possono essere consentite in condizioni di spazio e visibilità ridotta solo con l'ausilio o presenza di personale di supporto a terra per il quale dovranno essere garantite le condizioni di sicurezza (utilizzo di indumenti ad alta visibilità, illuminazione di supporto, segnalatori acustici portatili ecc.).Il personale di supporto sarà in numero sufficiente per mantenere contatti efficaci tra i diversi operatori.

In ogni caso, tali attività devono essere valutate, organizzate e predisposte nei dettagli durante la riunione di coordinamento.

A tale proposito si fa rilevare che è necessario utilizzare dispositivi di sicurezza acustici e segnalazioni luminose che non interferiscano con il segnalamento ferroviario creando condizioni di confusione nell'interpretazione del segnale e del suo significato, specialmente per dispositivi il cui uso è connesso con la sicurezza dei lavori in presenza esercizio ferroviario es.: lampeggiatori, sirene, fischi, semafori, ecc..

In caso di incompatibilità dei segnali inviati da dispositivi di sicurezza installati sui mezzi operativi dell'appaltatore per esempio camion, escavatori ecc. con quelli del segnalamento ferroviario, è stabilita la priorità di uso dei secondi e l'appaltatore indicherà nel proprio piano operativo i metodi equivalenti di segnalazione di sicurezza reperibili secondo la miglior tecnologia disponibile, che verranno utilizzati sui suoi mezzi in sostituzione degli altri. Inoltre provvederà a dare opportuna informazione sull'individuazione ed il significato dei dispositivi adottati ai suoi lavoratori e al CEL perché quest'ultimo possa adeguatamente informare in proposito tutti gli intervenienti ,compreso il personale FS eventualmente presente nell'area lavori per ragioni di servizio.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	248 di 383

Nel POS dell'impresa saranno indicate le protezioni da effettuare per la circolazione, lo stazionamento e l'operatività dei mezzi in aree sotto il vincolo di linee, reti, condutture aeree alimentate di qualunque natura presenti (come desunte dalle planimetrie delle interferenze e dai sopralluoghi che l'impresa dovrà fare prima dell'inizio dei lavori.) dalle quali, in mancanza di protezione dovrà essere mantenuta una distanza non inferiore a 5 m. (fatte salve le condizioni speciali per gli aventi diritto, che spostano tale limite a m 1,00 per alcune linee elettrificate: vedi normativa ferroviaria).

Parimenti saranno contenute le indicazioni anche per la protezione eventuale sulle linee, reti, condutture interrate.

Gli ingressi e attraversamenti che conducono alla linea ferroviaria dovranno normalmente essere realizzati attraverso portali, che delimitino la sagoma di ingombro dei mezzi ai quali è consentito l'accesso e individuino il punto di accesso obbligatorio, in tutti i casi il punto di accesso alla linea sarà chiaramente indicato e riporterà cartellonistica con le prescrizioni di sicurezza necessarie.

In mancanza di dispositivi di accesso organizzato, l'attraversamento dei binari e la percorrenza lungo le linee FS sono vietati.

I bordi delle piste situati a fianco di scarpate scavi e fossi, o corsi d'acqua dovranno essere muniti di parapetti e di segnaletica di sicurezza.

In caso di lavori notturni si dovrà provvedere all'illuminazione delle aree di transito con particolare attenzione ai punti pericolosi quali incroci od accessi o curve, tenendo conto dei possibili abbagliamenti nei confronti di automezzi o dell'esercizio ferroviario.

La manutenzione ordinaria e/o straordinaria della viabilità realizzata dentro e fuori l'area di cantiere sarà definita a cura dell'appaltatore e riportata nel POS.

In periodo invernale si dovranno prevedere provvedimenti contro il ghiaccio ed attenersi alle limitazioni di operatività previste anche da accordi con gli enti gestori della ferrovia, di strade ed emergenze, in caso di maltempo.

Operazioni di trasporto

Le operazioni di trasporto eccezionale o di elementi prefabbricati ingombranti dovranno far parte di un piano di circolazione specifico.

Le prescrizioni di sicurezza e coordinamento derivanti da tale piano dovranno essere portate a conoscenza nel POS dall'appaltatore, e saranno esaminati nella riunione di coordinamento.

In questi documenti l'impresa dovrà dimostrare di aver preso atto della situazione contingente della viabilità ed aver adottato misure consone alla situazione riscontrata nell'adozione di percorsi e mezzi oltre ad aver provveduto agli accordi con le autorità competenti.

Approvvigionamento via rotaia

Nel caso siano previsti approvvigionamenti via rotaia dovranno essere organizzati sulla base delle prescrizioni del gestore dell'infrastruttura a cui il piano di approvvigionamento va presentato dall'Appaltatore; il piano dovrà essere completo di tutti i dettagli necessari quali programmazione, quantità e tipologie di materiali, percorsi, depositi temporanei, zone previste per il trasbordo su gomma, mezzi utilizzati etc. Il piano sarà riportato nel POS dell'appaltatore.

Ogni variazione sul piano approvato dovrà essere preliminarmente concordata con il CEL.

Approvvigionamento via strada

Nel caso siano previsti approvvigionamenti via strada l'Appaltatore dovrà predisporre un piano analogo a quello previsto per gli approvvigionamenti via ferro, completo di tutti i dettagli necessari. Il piano dovrà essere preliminarmente concordato con gli enti pubblici interessati.

Nella stesura del piano che verrà riportato nel POS l'impresa dovrà tenere conto del traffico urbano (planimetrie di progetto) o di particolari condizioni meteo climatiche o locali (orari di punta, pendolarismo ecc.) che possono influire sull'utilizzo della viabilità.

Le fasi attuative di modifica della viabilità dovranno essere concordate con l'amministrazione comunale o con enti gestori specifici tipo autorità preposte al controllo del traffico Comune ecc..

Ogni variazione al piano approvato dovrà essere preliminarmente concordata con il CEL.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	249 di 383

I percorsi di accesso ai cantieri e l'individuazione degli accessi durante le diverse fasi di lavoro saranno riportati nel piano di cantierizzazione .

10.2.1.17 *Movimentazione manuale dei carichi*

La movimentazione manuale dei carichi dovrà essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto (si ritiene un buon criterio di valutazione di questo fattore di rischio il metodo c.d. NIOSH).

In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare dovrà essere facilmente afferrabile e non dovrà presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale dovrà essere preceduta ed accompagnata da un'adeguata azione d'informazione e formazione, previo accertamento delle condizioni di idoneità degli addetti.

10.2.1.18 *Polveri - fibre*

Nelle lavorazioni che comportano l'emissione di polveri o fibre, la produzione e/o la diffusione delle stesse dovrà essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi dovranno essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre aerodisperse superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di abbattimento, raccolta ed allontanamento delle stesse, dovranno essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle fibre/polveri prodotte.

A seconda dei livelli di esposizione il personale interessato dovrà essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

Dovrà essere attentamente valutata la possibilità che le polveri prodotte provochino un'atmosfera esplosiva per la quale vanno adottate le misure protettive necessarie.

10.2.1.19 *Getti - schizzi - proiezione di schegge*

Nei lavori che possano dare luogo a getti o schizzi o proiezione di schegge, dovranno essere adottati provvedimenti atti ad impedirne o limitare la propagazione nell'ambiente di lavoro e a circoscrivere la zona di intervento.

Gli addetti dovranno utilizzare i DPI appropriati alla natura dei materiali.

Nelle fasi di getto dei calcestruzzi i lavoratori dovranno utilizzare guanti ed occhiali di protezione.

10.2.1.20 *Insufficiente illuminazione*

Tutte le attività devono essere illuminate naturalmente o artificialmente in maniera da assicurare una sufficiente visibilità.

In tutti i luoghi di lavoro, di sosta e di passaggio occorre assicurarsi che esista un adeguato livello di illuminazione, naturale o artificiale, diffuso e/o localizzato, proporzionato alla situazione ambientale e alla lavorazione da eseguire.

Le aree di azione delle macchine operatrici, dei mezzi di trasporto, di sollevamento e delle operazioni manuali, i campi di lettura e di osservazione degli organi e degli strumenti di controllo, di misura o di indicatori in genere e ogni altro luogo o elemento o segnalazione che presenti un particolare rischio o richieda una particolare attenzione, devono essere illuminati in maniera adeguata alla situazione operativa. Qualora le circostanze lo richiedano deve essere disposta un sistema di illuminazione di soccorso e/o di emergenza da attivare automaticamente in tempi compatibili con i rischi derivati dalla mancanza di illuminazione in caso di necessità.

Nella organizzazione del lavoro occorre tenere conto delle fonti di luminosità, artificiali e non, anche in funzione delle possibili condizioni ambientali al fine di evitare abbagliamenti o disturbi visivi. Le superfici vetrate illuminanti ed i mezzi di illuminazione artificiale devono essere tenuti costantemente in buone condizioni di pulizia ed efficienza.

L'illuminazione dovrà essere tale da fornire condizioni di lavoro che rispettino le norme vigenti al momento della realizzazione ai sensi degli allegati IV e XIII del D.Lgs 81/08

Le norme di buona tecnica di riferimento sono attualmente le UNI 10380.

10.2.2 **RISCHIO CHIMICO**

Il D.Lgs 81/08 definisce:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	250 di 383

- a) agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;
- b) agenti chimici pericolosi:
 1. agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n.52, e successive modificazioni, nonchè gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
 2. agenti chimici classificati come preparati pericolosi ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni, nonchè gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come preparati pericolosi di cui al predetto decreto. Sono esclusi i preparati pericolosi solo per l'ambiente;
 3. agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale;
- c) attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;

In fase progettuale non sono conosciuti gli specifici prodotti che l'appaltatore utilizzerà in fase realizzativa pertanto è possibile fornire indicazioni del tutto generali sui prodotti da utilizzare quali l'utilizzazione di prodotti meno nocivi, l'informazione e formazione del personale, il reperimento delle informazioni necessarie sui prodotti (schede prodotto).

L'appaltatore nel proprio POS dovrà nel caso di utilizzo di prodotti chimici almeno:

- indicare i motivi della scelta del prodotto che utilizzerà giustificandone eventualmente la mancata sostituzione con prodotti meno pericolosi
- indicare le soluzioni tecnico organizzative adottate per limitare l'esposizione ai prodotti chimici
- indicare i livelli di esposizione (TLV, TWA, STELL) a cui fa riferimento e la procedura per la misurazione dei livelli (modalità, strumenti, frequenza, siti di campionamento, provvedimenti per superamento dei limiti ecc.)
- indicare gli interventi di informazione e formazione previsti/erogati per i lavoratori esposti
- indicare il piano di sorveglianza sanitaria definito in collaborazione con il medico competente aziendale
- mettere a disposizione del CEL e delle autorità di controllo le schede prodotto dei prodotti utilizzati

Il CEL potrà richiedere in qualsiasi momento rilievi strumentali all'Appaltatore per verificare l'esposizione ai prodotti chimici utilizzati.

10.2.2.1 Fumi - nebbie - gas - vapori

Nei lavori che possono dar luogo, tenendo conto del tipo di lavorazione, dei prodotti utilizzati e dell'ambiente circostante, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, dovranno essere adottati provvedimenti atti a impedire che la concentrazione d'inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti. I mezzi normalmente utilizzati per la diminuzione della concentrazione sono la ventilazione forzata o l'aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati dovrà essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, e/o di gas pericolosi procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i DPI adeguati all'agente. Dovrà comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Qualora sia possibile la presenza di gas pericolosi o l'aria non sia salubre e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori dovranno essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia.

Dovrà inoltre sempre essere garantito il continuo collegamento con persone in luogo sicuro dotate di dispositivi adeguati per un pronto intervento nei casi di emergenza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	251 di 383

10.2.2.2 Catrame - fumo

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili dovranno essere adottate misure contro i rischi di traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione; diffusione di vapori pericolosi o nocivi.

I trasportatori, i vagli, le tramogge, gli scarichi dei forni di essiccaimento del pietrisco dovranno essere costruiti o protetti in modo da evitare la produzione e la diffusione di polveri e vapori oltre i limiti ammessi. L'aria uscente dall'apparecchiatura dovrà essere guidata in modo da evitare che investa posti di lavoro.

Gli addetti allo spargimento manuale dovranno fare uso di occhiali o schermi facciali, guanti, scarpe e indumenti di protezione. Tutti gli addetti dovranno comunque utilizzare i DPI per la protezione delle vie respiratorie ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

10.2.2.3 Allergeni

Tra le sostanze utilizzate in edilizia, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto). I fattori favorenti l'azione allergizzante sono: brusche variazioni di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive.

La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezione.

In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosoli e con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali ecc..).

10.2.2.4 Oli minerali e derivati

L'impresa, nelle lavorazioni per le quali è previsto l'uso di oli minerali e derivati, asfalti e bitumi ecc.) indicherà nel POS i materiali da applicare, scelti tenendo conto dei principi delle misure generali di tutela di cui al D.Lgs 81/08 art.15, e le conseguenti misure di sicurezza per le lavorazioni contemporanee o successive.

Le schede di sicurezza saranno portati a conoscenza degli interessati (anche terzi non addetti) nel documento di cui sopra per stabilire quali dispositivi o disposizioni di protezione e di coordinamento saranno da attuarsi durante l'esecuzione dei loro lavori.

Il personale che applicherà i prodotti dovrà essere idoneo alla mansione e sottoposto alla sorveglianza sanitaria prevista.

I materiali dovranno essere stoccati e depositati e movimentati adeguatamente, pertanto nel POS l'impresa indicherà le modalità con le quali realizzerà gli stoccaggi e la gestione di tali sostanze che saranno depositate nelle aree destinate a questo uso e come tali risultanti dal piano di installazione del cantiere. Gli spazi saranno attrezzati come previsto dalle relative schede di sicurezza.

Nelle attività che richiedono l'impiego di sostanze chimiche, anche oli minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore quali DPI e utilizzo di dispositivi per l'applicazione a distanza. Occorre altresì limitare la formazione di aerosol durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

10.2.3 RISCHIO CANCEROGENO

Si intendono per agenti cancerogeni:

1. una sostanza che risponde ai criteri relativi alla classificazione quali categorie cancerogene 1 o 2, stabiliti ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni;
2. un preparato contenente una o più sostanze di cui al numero 1), quando la concentrazione di una o più delle singole sostanze risponde ai requisiti relativi ai limiti di concentrazione per la classificazione di un preparato nelle categorie cancerogene 1 o 2 in base ai criteri stabiliti dai decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65 e successive modificazioni;
3. una sostanza, un preparato o un processo di cui all' ALLEGATO XLII del D.Lgs.81/08, nonché una sostanza od un preparato emessi durante un processo previsto dall' ALLEGATO XLII del D.Lgs.81/08;

La normativa (art. 235 del D.Lgs.81/08) prevede che il datore di lavoro evita o riduce l'utilizzazione di un agente cancerogeno o mutageno sul luogo di lavoro in particolare sostituendolo, se tecnicamente possibile, con una sostanza o un preparato o un procedimento che nelle condizioni in cui viene utilizzato non risulta nocivo o risulta meno nocivo per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	252 di 383

il datore di lavoro eviti o riduca l'utilizzo di agenti cancerogeni sul luogo di lavoro. Quando non sia possibile evitarne l'utilizzo, questo dovrà avvenire in un sistema chiuso.

Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro provvede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia ridotto al più basso valore tecnicamente possibile. L'esposizione non deve comunque superare il valore limite dell'agente stabilito nell' ALLEGATO XLIII del D.Lgs 81/08.

Pertanto se è accertata la presenza di agenti cancerogeni dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi del art. 236 del D.Lgs. 81/08, con la successiva definizione e adozione delle più appropriate misure preventive e protettive, di concerto con il medico competente dell'Appaltatore.

Il datore dovrà in ogni caso attenersi a quanto riportato al Titolo IX Capo II Sezione II del D.Lgs. 81/08.

10.2.3.1 Amianto

Per le attività lavorative che possono comportare, per i lavoratori, il rischio di esposizione ad amianto quali manutenzione, rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto, smaltimento e trattamento dei relativi rifiuti, nonché la bonifica delle aree interessate, fermo restando le prescrizioni contenute nella legge 27 marzo 1992 n.257, si applica quanto riportato nel Titolo IX Sezione II Capo III del D.Lgs 81/08.

L'eventuale rimozione o bonifica di aree o manufatti dovrà essere effettuata da ditta specializzata.

Tra le misure da adottarsi: misurazione del livello di concentrazione dell'agente, valutazione del livello di esposizione personale, notifica eventuale all'Organo di Vigilanza, tenuta del registro degli esposti, delimitazione e protezione delle aree a rischio, pulizia e protezione di attrezzature e impianti, sorveglianza sanitaria, informazione/formazione per gli addetti, impiego di idonei DPI ecc.

Tutte le imprese presenti in cantiere dovranno essere informate dell'eventuale presenza del rischio amianto.

Le aree da bonificare fino al termine dell'operazione debbono essere interdette ai non addetti anche mediante apposita segnaletica e debbono essere vigilate per evitare ingressi anche accidentali.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	253 di 383

10.2.4 RISCHIO BIOLOGICO

Il rischio biologico è dovuto alla presenza di:

- Batteri patogeni
- Virus patogeni
- Funghi produttori di micosi
- Antigeni biologici non microbici

E in via esemplificativa può derivare dalle seguenti attività lavorative.

1. Attività in industrie alimentari.
2. Attività nell'agricoltura.
3. Attività nelle quali vi è contatto con gli animali e/o con prodotti di origine animale.
4. Attività nei servizi sanitari, comprese le unità di isolamento e post mortem.
5. Attività nei laboratori clinici, veterinari e diagnostici, esclusi i laboratori di diagnosi microbiologica.
6. Attività impianti di smaltimento rifiuti e di raccolta di rifiuti speciali potenzialmente infetti.
7. Attività negli impianti per la depurazione delle acque di scarico.

Qualora sia possibile la presenza di agenti biologici nocivi dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 271 del D.Lgs. 81/08, con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente; la valutazione dei rischi e le più appropriate misure di prevenzione e protezione previste saranno riportate nel POS dell'appaltatore.

La valutazione del rischio dovrà mirare ad evidenziare le situazioni di pericolo, tenendo conto che nei lavori ferroviari si tratta, generalmente, di esposizioni occasionali legate alla tipologia del lavoro (lavori in galleria, in terreni utilizzati come discariche, in ambienti infestati da ratti o deiezioni di animali, manutenzioni, ristrutturazioni di impianti fognari ecc.).

10.2.4.1 Infezioni da microrganismi

Durante i lavori di demolizione dei manufatti è possibile il contatto con agenti biologici dovuti alla presenza di rifiuti, presenza di ratti e residuati fognari.

Prima dell'inizio dei lavori di bonifica dovrà essere eseguito un esame della zona e dovranno essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente.

Sulla base dei dati particolari rilevati e di quelli generali per lavori di bonifica, dovrà essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Quando si faccia uso di mezzi chimici per l'eliminazione di insetti o altro, l'applicazione deve essere effettuata da ditta specializzata osservando le prescrizioni delle schede prodotto.

Al termine della bonifica il CEL emanerà un OdSS per consentire l'accesso del personale di impresa alle aree di intervento, nell'OdSS sulla base del documento finale rilasciato dalla ditta che ha effettuato la bonifica saranno prescritte eventuali precauzioni o DPI necessari all'accesso.

L'area di intervento trattata dovrà essere preliminarmente recintata e segnalata con i segnali di pericolo e di divieto di accesso. A fine lavori saranno esposti cartelli di avviso indicanti i comportamenti da tenere per rischi residui presenti ed eventuali limitazioni temporali per interventi successivi.

Al POS l'impresa che esegue i lavori allegnerà le schede di sicurezza dei prodotti utilizzati affinché il CEL possa informare le imprese che interverranno successivamente.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	254 di 383

11 IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO

11.1 RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE

I rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno saranno esaminati nel capitolo successivo, mentre, per quanto riguarda l'influenza dell'ambiente esterno sul cantiere sono possibili rischi dovuti alla presenza di:

- Residuati bellici inesplosi;
- Corsi d'acqua e fiumi;
- Presenza di esercizio ferroviario;
- Agenti atmosferici.
- Condizioni di igiene nelle aree di lavoro
- Reti di servizi interrate (tubazioni, cavidotti);
- Linee aeree (linee elettriche, pipe rack, nastri trasportatori, ecc.);

Di seguito sono analizzati tali rischi indicando per ognuno le misure di prevenzione e le istruzioni per gli addetti. Le procedure di emergenza relative ai rischi di seguito descritti saranno oggetto del Piano di emergenza redatto a cura dell'Appaltatore.

11.1.1 PRESENZA DI INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E PRODUTTIVI.

Per la sicurezza dei lavoratori addetti al cantiere, oltre che di terzi, dovranno essere :

- realizzate separazioni e recinzioni delle aree di cantiere (le recinzioni verso l'ambiente esterno dovranno essere conformi ai regolamenti comunali vigenti e dovranno comunque essere sottoposte all'approvazione del CEL e delle autorità competenti);
- concordati protocolli per l'utilizzo di parti che restano in comune e non possono essere separate (esempio accessi, transiti o recinzioni confinanti)

Gli addetti al cantiere non potranno in alcun caso, anche a titolo temporaneo, autorizzare accessi, transiti, soste, manovre, rimozione di recinzioni o comunque qualsiasi attività di privati nell'area destinata al cantiere.

Il personale del cantiere deve essere informato di non avere alcun diritto a concedere deroghe ai suddetti patti e che eventuali richieste devono essere rinviate al soggetto incaricato.

Eventuali deroghe dovranno preliminarmente essere presentate per approvazione al CEL nell'ambito del POS

11.1.2 RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI

Come è noto, durante gli ultimi conflitti mondiali che hanno coinvolto il nostro paese, le linee ferroviarie sono state obiettivi strategici, con pesanti bombardamenti.

Come conseguenza, non di rado avvengono rinvenimenti di residuati bellici tra cui ordigni bellici inesplosi durante lavori lungo le linee ferroviarie.

Operazione preliminare, propedeutica a tutti i lavori, è dunque la bonifica da tali ordigni.

Tutte le attività di bonifica devono essere effettuate da imprese specializzate B.C.M., con personale dotato di brevetto ai sensi del D.L.L. 320/46, tenute ad agire sulla base del Capitolato B.C.M.. Il tutto dovrà svolgersi nel rispetto delle Prescrizioni della direzione competente del Genio Militare.

Le aree su cui si sta svolgendo la bonifica devono essere opportunamente recintate ed interdetto ai non addetti ai lavori.

Al termine della bonifica di un'area, prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulla stessa area, l'Impresa esecutrice della BOB dovrà trasmettere un certificato di avvenuta bonifica all'Impresa Appaltatrice nella persona del Direttore Tecnico di cantiere che lo farà pervenire al CEL ed al Direttore dei Lavori.

Tale documento potrebbe essere emesso, previo accordo tra il CEL, il Direttore dei Lavori e l'impresa esecutrice della BOB, anche per porzioni di area in modo da consentirvi l'inizio dei lavori oggetto dell'Appalto, in sicurezza, senza dover attendere il completamento della bonifica sull'intero cantiere. Naturalmente in una simile eventualità, durante l'esecuzione delle operazioni di Bonifica dovranno essere garantite le fasce di rispetto indicate dal Genio Militare per tali operazioni, sgombrare completamente da uomini, mezzi ed attrezzature di cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	255 di 383

11.1.3 RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Le lavorazioni per la realizzazione di opere comportano, frequentemente, interferenze con il traffico ferroviario. E' necessario separare le aree di lavoro dalla linea ferroviaria tramite una idonea recinzione, limitando così le interferenze con l'esercizio ferroviario al solo periodo di posa e rimozione della stessa (la posa e la rimozione dovranno essere effettuate in regime di IPC).

Le lavorazioni possono svolgersi:

1. a distanza inferiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea e quindi in assenza di esercizio (in regime di: interruzioni del binario – programmate, in intervalli d'orario, interruzioni di servizio - liberazione del binario su avvistamento);
2. a distanza superiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea;
3. sia a distanza inferiore che superiore alla distanza di sicurezza prevista per la velocità della linea.

Nel primo caso sempre che sia assolutamente esclusa la presenza di personale al di sotto delle distanze minime di sicurezza durante l'esercizio ferroviario, dovrà comunque essere presente una delimitazione semplificata composta da montanti in acciaio ad interasse massimo di 3 metri e da un nastro segnaletico bianco rosso installata in corrispondenza della distanza minima di sicurezza prescritta rispetto alla velocità di esercizio.

Nel secondo caso, in particolare se il cantiere è attraversato dalla/e linea/ee ed è installato in aree in cui i lavoratori siano indotti a scavalcare le recinzioni per la presenza dalla parte opposta dei binari di zone di lavorazione o logistiche, di zone di parcheggio, di esercizi e servizi pubblici, le recinzioni stesse saranno di altezza pari a mt 2 (due) e saranno realizzate in rete plastica stampata, fissata a montanti (interasse massimo 2 metri) collegati fra loro da tre correnti; uno a terra, uno ad un metro di altezza ed uno in sommità.

Nel terzo caso la recinzione sarà normalmente del tipo in rete plastica stampata rinforzata con filo di acciaio zincato al piede, in sommità ed a crociera di altezza pari a metri 1,20 sostenuta da montanti in acciaio infissi nel terreno ad interasse massimo di 2 metri e sarà dotata di aperture vigilate e segnalate per l'accesso alle zone a distanza inferiore a quella di sicurezza per le lavorazioni in assenza di esercizio; le aperture dovranno essere realizzate in modo da assicurare la perfetta chiusura per tutte le lavorazioni da svolgere in presenza di esercizio e quindi a distanza superiore a quella di sicurezza. Anche in questo caso se i lavoratori possono essere indotti a scavalcare le recinzioni per la presenza dalla parte opposta dei binari di zone di lavorazione o logistiche, di zone di parcheggio, di esercizi e servizi pubblici, le recinzioni stesse saranno di altezza pari a mt 2 (due) realizzate come nel caso precedente.

Recinzioni realizzate in maniera diversa da quelle sopra descritte, in considerazione ad esempio delle condizioni orografiche o delle opere previste, dovranno essere proposte dall'appaltatore al CEL che ne valuterà il livello di sicurezza.

In ogni caso le recinzioni dovranno essere dimensionate in maniera tale da resistere ai prevedibili eventi atmosferici, alle sollecitazioni generate dal passaggio dei treni e, comunque, posizionate in maniera tale da:

- non interferire con gli stradelli di servizio;
- non invadere le distanze limite di sicurezza (anche in caso di un loro eventuale cedimento).

Le recinzioni saranno sempre completate dall'apposizione di cartelli segnalatori riportanti la dicitura “ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – E' ASSOLUTAMENTE VIETATO ATTRAVERSARE I BINARI” ad un interasse variabile tra i 20 ed i 30 metri a seconda delle condizioni orografiche e di visibilità.

L'Appaltatore dovrà presentare, al CEL, la documentazione del progetto delle recinzioni (attestante tra l'altro il dimensionamento effettuato) e provvedere alla

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	256 di 383

regolare manutenzione delle stesse e della relativa segnaletica per tutta la durata dei lavori. Durante le riunioni di coordinamento con il personale RFI sarà esaminato anche il progetto delle recinzioni da installare in prossimità della linea ferroviaria prodotto dall'appaltatore, evidenziando eventuali situazioni critiche quali, ad esempio, quelle che portano alla riduzione e/o eliminazione di parti dello stradello di servizio.

L'eventuale necessità di realizzare passaggi pedonali per l'attraversamento della/e linea/ee ferroviarie in esercizio dovrà essere preliminarmente formalizzata dall'appaltatore al DL/CEL che, una volta verificata l'impossibilità di adottare modalità tecnico/organizzative (ad es. servizi navetta su viabilità ordinaria o di cantiere), che evitino l'attraversamento dei binari, sottoporrà ad RFI la richiesta, allegando anche un dettagliato programma degli interventi con la descrizione delle necessità di attraversamento dei binari. (Attraversamenti mediante strutture fisse di sovra o sottopasso, a causa dei limiti intrinseci di utilizzo e le sempre possibili interferenze con l'esercizio, generalmente non sono adottati).

Nel programma l'appaltatore evidenzierà frequenza e modalità di utilizzo dell'attraversamento.

La richiesta di realizzare un attraversamento dei binari sarà sottoposta dal DL/CEL ad RFI, unitamente alla proposta di modalità di protezione e di gestione che si intendono predisporre, individuata tra quelle previste della istruzione protezione cantieri (IPC).

Per lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario l'Appaltatore sottoporrà, al gestore dell'infrastruttura tramite il DL/CEL, una descrizione delle stesse ed il programma lavori di dettaglio. Il Gestore dell'infrastruttura provvederà a stabilire e a concedere le eventuali interruzioni e/o rallentamenti dell'esercizio ferroviario, nonché a definire le modalità attuative della protezione cantieri.

L'organizzazione della protezione dei cantieri dovrà essere svolta da personale qualificato RFI in possesso della prescritta abilitazione alla «Organizzazione della protezione dei cantieri di lavoro» mentre, le mansioni esecutive potranno essere svolte da personale RFI o dell'impresa appaltatrice, purché in possesso della abilitazione allo «Espletamento delle mansioni esecutive connesse con la protezione di cantieri di lavoro».

In generale, il coordinamento delle attività con i responsabili FS avverrà rispettando le disposizioni di seguito indicate.

Tutto il personale addetto alla protezione del cantiere deve essere messo al corrente delle condizioni di esecuzione dei lavori (scenario tecnico) e della loro prevista evoluzione nel corso della giornata, perché ne possa tenere conto nella sfera di competenza a ciascuno assegnata. A questo fine è necessario che le comunicazioni di cui sopra siano trasmesse per iscritto e non consistano solo in rapporti verbali.

Le interruzioni della circolazione e le disalimentazioni della linea di contatto dovranno essere comunicate per iscritto dal personale FS preposto al responsabile tecnico di cantiere incaricato. Al termine dell'interruzione, dopo la rimozione di tutte le attrezzature dalla linea, il responsabile tecnico di cantiere dell'impresa appaltatrice comunicherà per iscritto al tecnico FS preposto il benestare per procedere alla rialimentazione della linea di contatto.

Le lavorazioni eseguite da macchine operatrici dovranno essere interrotte al passaggio di treni sul binario attiguo.

In ogni caso tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite nel rispetto della I.P.C., della Istruzione per la Circolazione dei Carrelli (I.C.C.) così come integrata dalla Disposizione n°33 del 22/11/2000,

11.1.4 RISCHI DOVUTI AD AGENTI ATMOSFERICI

11.1.4.1.1 SCARICHE ATMOSFERICHE

Misure di prevenzione

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare la valutazione della necessità di proteggere le strutture presenti in cantiere dalle scariche atmosferiche.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	257 di 383

La valutazione dovrà essere effettuata da professionista abilitato, nel rispetto delle norme di buona tecnica emesse dal Comitato Elettrotecnico Italiano. Lo stesso professionista rilascerà un certificato con l'indicazione sulle modalità da seguire che dovrà essere consegnato dall'Appaltatore, in copia, al CEL. A seguito di tale valutazione le strutture che lo necessitano, dovranno essere protette da adeguato impianto di protezione, progettato da professionista abilitato e realizzato da impresa abilitata ai sensi del D.M. 37/08. Quest'ultima, ultimati i lavori, dovrà rilasciare il certificato di conformità alla regola d'arte (D.P.R. 22/10/01 n.462 – art.7 D.M. 37/08).

Istruzioni per gli addetti

In presenza di temporali, quando siano da temere scariche atmosferiche che possano interessare il cantiere, devono essere tempestivamente sospese le lavorazioni che espongono i lavoratori ai rischi conseguenti (folgorazioni, cadute, cadute dall'alto) in particolare: attività sui ponteggi metallici esterni o a contatto con grandi masse metalliche, attività di manipolazione e di movimentazione di materiali facilmente infiammabili od esplosivi.

Vento

Misure di prevenzione

Se è prevedibile la presenza di forte vento occorrerà mettere in atto accorgimenti tali da garantire la stabilità delle installazioni e delle opere provvisorie del cantiere, quali ad esempio particolari fondazioni e ancoraggi riguardo: baraccamenti, apparecchi di sollevamento, attrezzature varie, ponteggi.

L'appaltatore è tenuto ad indicare e progettare tali accorgimenti nel POS, da sottoporre al CEL.

Eventualmente, in relazione alle caratteristiche dei lavori e dei luoghi, può essere valutata l'installazione di anemometri per misurare correttamente le situazioni di pericolo.

Istruzioni per gli addetti

In presenza di forti venti devono essere sospesi i lavori di movimentazione di materiali e attrezzature di rilevante superficie; gli apparecchi di sollevamento di regola non possono essere utilizzati quando il vento supera i 60 Km/h. Quando i lavori siano eseguiti in zone ove sono prevedibili manifestazioni ventose di rilievo bisogna evitare di lasciare situazioni «sospese» rispetto ai cicli di lavorazione che possono determinare l'instabilità delle costruzioni opere, delle opere provvisorie o delle attrezzature. Prima di sospendere le attività per le pause di lavoro e a fine giornata è necessario accertarsi della messa in sicurezza del cantiere, degli apparecchi di sollevamento, degli impianti e delle macchine.

11.1.5 RISCHI LEGATI ALL'IGIENE NELLE AREE DI LAVORO

Tutte le aree di lavoro lungo linea (oltre ai cantieri base e al secondario all'atto dell'installazione) dovranno essere preventivamente bonificate.

Lo scenario tipico alla presa di possesso delle aree presenta erbe alte, rovi o sterpaglie; possono anche essere presenti rottami o rifiuti abbandonati. Si configurano così una serie di rischi rappresentati dalla presenza stessa di rifiuti (rischi biologici), possibili punture con siringhe abbandonate piuttosto che dalla presenza di ratti, vipere o insetti (zecche ecc.).

Gli addetti alla bonifica delle aree dovranno pertanto essere vestiti con pantaloni lunghi e stivali o tute con maniche lunghe, occhiali e guanti protettivi.

11.1.6 RISCHI DOVUTI ALLA PRESENZA DI RETI DI SERVIZI

Di seguito sono fornite alcune indicazioni generali sulle modalità da seguire nel caso di rinvenimento di reti di servizi sconosciute al momento della redazione del PSC.

Prima di attività comportanti scavi e sbancamenti con mezzi meccanici, le relative modalità operative devono essere definite in maniera chiara ed esaustiva dall'Appaltatore, concordate e verbalizzate nel corso di una riunione congiunta tra Direttore dei Lavori, Coordinatore per l'esecuzione dei lavori ed Appaltatore da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori ed a seguito di sopralluogo presso le aree di intervento in funzione anche di eventuali ulteriori informazioni disponibili al momento.

Infatti, anche se segnalate da rilievi o progetti, le reti di sottoservizi potrebbero non trovarsi lungo il tracciato segnalato sia come posizione sia come profondità. Inoltre, anche in seguito ad una verifica superficiale, una rete potrebbe non essere individuata e quindi non essere segnalata.

Le conseguenze di entrambi i precedenti casi potrebbero essere gravi, dunque anche nel caso in cui siano disponibili planimetrie dettagliate riportanti tracciati e tipologie di sottoservizi sulle aree di lavoro, gli scavi e tutte le operazioni nel sottosuolo andranno affrontati con la massima prudenza utilizzando mezzi appropriati in relazione alla profondità procedendo, se del caso, con scavo a mano.

Segue, per i rischi derivanti dalla presenza di reti di servizi rilevate e rilevabili, un'illustrazione delle misure minime e generali di prevenzione e delle istruzioni per gli addetti.

11.1.7 LINEE ELETTRICHE INTERRATE

Misure di prevenzione

Devono essere stabilite idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

Nel caso di demolizioni che interessino opere o parti di opere in corrispondenza delle quali sono presenti linee sotto traccia in tensione, il tracciato delle medesime deve essere rilevato e chiaramente segnalato a cura dell'Appaltatore, tramite bandelle colorate e cartellonistica apposita, precedentemente ad ogni attività lavorativa.

Nel caso di lavori di scavo è necessario procedere con cautela utilizzando mezzi ed utensili di scavo adeguati, procedendo, se del caso, con scavo a mano. Provvedere inoltre a mettere in atto sistemi di sostegno e protezione provvisori al fine di evitare pericolosi avvicinamenti e/o danneggiamenti alle linee stesse durante l'esecuzione dei lavori.

Istruzioni per gli addetti

In presenza di cavi elettrici in tensione interrati o in cunicoli o sottotraccia il Direttore Tecnico di Cantiere fornirà precise istruzioni al personale al fine di evitare l'intercettamento ed il contatto con i cavi stessi. Qualora siano eseguiti lavori che possano interferire con le linee in tensione, le operazioni devono essere eseguite sempre previa disalimentazione delle linee stesse.

11.1.8 LINEE ELETTRICHE AEREE

All'esterno delle aree ferroviarie nel caso di presenza di linee elettriche aeree in tensione non possono essere eseguiti lavori né essere utilizzati apparecchi mobili se non rispettando opportune distanze da tali linee (art. 83 del D.Lgs.81/08).

Un (kV) Distanza minima	consentita (m)
≤1	3
1<Un≤ 30	3,5
30<Un≤ 132	5
> 132	7

Tab.1 Allegato IX del D.Lgs.81/08

Nel caso in cui esista la possibilità di avvicinarsi sia pure accidentalmente a linee in tensione, a distanza inferiore a quella consentita, è necessario, previa segnalazione e consenso dell'Esercente le linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali: barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee; sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera. Le barriere di protezione dovranno essere invalicabili e poste a distanza non inferiore a cinque metri dalle linee in tensione.

Nel caso si renda necessario intervenire a distanze inferiori a quelle consentite, si dovrà preventivamente provvedere alla disalimentazione e messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature interessate seguendo le modalità indicate dalle norme di sicurezza dell'Ente esercente il servizio.

Istruzioni per gli addetti

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	259 di 383

Particolare attenzione va posta durante il trasporto con mezzi meccanici ed il sollevamento di materiali di notevoli dimensioni e nell'impiego di attrezzature con bracci mobili. Le operazioni di montaggio e smontaggio di strutture metalliche in prossimità di linee elettriche sotto tensione devono essere eseguite con estrema attenzione e ricorrendo sempre al sezionamento di queste ultime.

In base all'art.117 del D.Lgs. 81/08, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

11.1.9 RETI DI GAS

Misure di prevenzione

Accertata la presenza di elementi di reti di distribuzione di gas che possono interferire con il cantiere, devono essere avvertiti tempestivamente gli esercenti tali reti al fine di concordare le misure essenziali di sicurezza da prendere prima dell'inizio e durante lo sviluppo dei lavori. In particolare è necessario preventivamente rilevare e segnalare in superficie il tracciato e la profondità degli elementi, tramite bandelle colorate e cartellonistica apposita, e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose sia per i lavori da eseguire, sia per l'esercizio delle reti. Nel caso in cui i lavori di demolizione interferiscano con tali reti è necessario prevedere sistemi di protezione e sostegno delle tubazioni messe a nudo, al fine di evitare il danneggiamento delle medesime ed i rischi conseguenti.

Istruzioni per gli addetti

E' necessario procedere con cautela nei lavori di scavo, limitando vibrazioni e scuotimenti del terreno e procedendo per strati successivi. Quando tali lavori interferiscono direttamente con le reti è necessario mettere a nudo le tubazioni procedendo manualmente fino alla messa in sicurezza della tubazione interessata. I lavori devono essere eseguiti sotto la diretta sorveglianza di un preposto. Durante i lavori deve essere vietato fumare o usare fiamme libere. Qualora non sia possibile disattivare il tratto di rete interessato è necessario attivare un sistema di comunicazione diretto ed immediato con l'Ente esercente tale rete per la sospensione dell'erogazione nel caso di pericolo. Durante l'esecuzione dei lavori è necessario verificare, anche strumentalmente, l'eventuale presenza di fughe di gas; la strumentazione utilizzata e la procedura per la rilevazione dovrà essere inserita nel POS (Verificare come procedere tra le parti interessate ai lavori per la definizione del coordinamento, valutazione dei rischi, misure preventive in sicurezza da adottare, il tutto sotto la diretta sorveglianza del CEL).

11.1.10 RETI FOGNARIE

Misure di prevenzione

Accertata la presenza di reti fognarie sia attive sia non più utilizzate, se tali reti interferiscono con le attività di cantiere, il percorso e la profondità devono essere rilevati e segnalati in superficie. Specialmente durante le operazioni di scavo, la presenza, anche al contorno, di reti fognarie deve essere nota, poiché costituisce sempre una variabile importante rispetto alla consistenza e stabilità delle pareti di scavo sia per la presenza di terreni di rinterro, sia per la possibile formazione di improvvisi vuoti nel terreno (tipici nel caso di vetuste fognature dismesse), sia per la presenza di possibili infiltrazioni o inondazioni d'acqua dovute a fessurazione o cedimento delle pareti qualora limitrofe ai lavori.

Istruzioni per gli addetti

Nei lavori di scavo da eseguire in prossimità di reti fognarie si deve sempre procedere con cautela; la pareti di scavo e le armature in corrispondenza di tali reti devono essere tenute sotto controllo da parte di un preposto. Quando la distanza tra lo scavo aperto e la rete fognaria preesistente non consente di garantire la stabilità della fognatura stessa è necessario mettere a nudo la condotta e proteggerla contro i danneggiamenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	260 di 383

11.2 RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO

La presenza di un cantiere può comportare una serie di rischi all'ambiente circostante, che possiamo riassumere nei seguenti:

- rumore,
- polveri,
- rifiuti,
- agenti potenzialmente inquinanti il suolo o le acque;
- circolazione stradale di mezzi pesanti;
- materiali o lavorazioni pericolose
- danneggiamento di sottoservizi

11.2.1 EMISSIONI INQUINANTI

Rumore - Vibrazioni

La legislazione in tema di «rumore» è rappresentata essenzialmente dalla «legge quadro sull'inquinamento acustico» n° 447 del 26/10/1995 e dal DPCM 1/3/1991 «limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni» modificato dal DPCM del 14/11/97 in funzione delle classi di destinazione d'uso del territorio e del periodo di riferimento (notturno o diurno).

In caso di superamento dei limiti di rumore ambientale di cui al DPCM del 01/03/91 si sottolinea l'obbligo, da parte dell'Impresa, della «Richiesta di deroga» al Comune.

L'Impresa dovrà provvedere ad insonorizzare (D.Lgs. 15/08/1991 n.277, capo IV: «Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro»), i macchinari rumorosi e ad utilizzare macchinari dotati di dispositivi che ammortizzino le vibrazioni.

L'appaltatore dovrà verificare, tramite appositi rilievi, che le lavorazioni eseguite ed i macchinari utilizzati rispettino i limiti di normativa, la strumentazione utilizzata e la procedura per la rilevazione dovrà essere inserita nel POS.

Istruzioni per gli addetti

Oltre alle misure tecniche ed organizzative previste per ridurre al minimo le emissioni sonore durante le attività lavorative è necessario attenersi alle seguenti misure ed istruzioni:

- Nell'uso di mezzi a motore a combustione interna il motore dovrà rimanere acceso per il tempo minimo indispensabile.
- I carter, ripari o elementi di lamiera della carrozzeria devono essere tenuti chiusi e saldamente bloccati;
- Non manomettere i dispositivi silenziatori dei motori;
- Evitare l'azionamento a vuoto delle attrezzature e dei mezzi.
- Rispettare gli orari previsti per le lavorazioni al fine di limitare il disturbo per l'emissioni sonore durante l'attività

Polveri/Fumi

Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nello stabilire le prescrizioni deve essere tenuto presente in particolare modo quanto segue:

- Pericolosità delle polveri;
- Quantità prevista delle emissioni;
- Condizioni meteorologiche;
- Condizioni dell'ambiente circostante.

Di regola è sufficiente provvedere ad inumidire il materiale polverulento (scavi e demolizioni) e, ove del caso, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri (lavori di sabbiatura).

Istruzioni per gli addetti

Per quanto riguarda polveri, gas e vapori, alle misure tecniche da adottare per ridurre al minimo le emissioni, è necessario associare misure procedurali ed istruzioni, quali:

- Divieto di gettare materiali dall'alto, utilizzare canali di scarico a tenuta di polveri con bocca di scarico

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	261 di 383

il più vicino possibile alla tramoggia o zona di raccolta;

- Irrorare il materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
- Coprire i carichi che potrebbero disperdere polveri o oggetti durante il trasporto, con appositi teloni;
- Irrorare periodicamente i percorsi dei mezzi meccanici sulle piste in terra battuta;
- Divieto di bruciare residui di lavorazioni e/o imballaggi che provochino l'immissione nell'aria di fumi o gas.

Sarà onere dell'Appaltatore l'individuazione nel proprio POS di tutte le misure che intende adottare al fine di minimizzare le emissioni di polveri/fumi verso l'ambiente esterno.

Rifiuti

L'Appaltatore dovrà provvedere a stipulare opportuni accordi con il Comune o l'Ente preposto alla raccolta/smaltimento dei rifiuti, ed a redigere un piano coordinato di smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili, prodotti nell'ambito del cantiere.

Per tutti gli altri rifiuti prodotti in cantiere si dovranno seguire le procedure di legge relative allo stoccaggio provvisorio. A tal fine l'Appaltatore dovrà predisporre un piano di smaltimento dei rifiuti classificati «Rifiuti Urbani» (pericolosi e non pericolosi) e «Rifiuti Speciali» (pericolosi e non pericolosi), attenendosi a quanto indicato dal Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006. Gli stessi dovranno essere sottoposti a test di cessione per verificare la tipologia di discarica idonea per il conferimento a norma di legge.

Inquinamento della falda

Le acque di lavorazione o di lavaggio in eccesso, quando non siano contenute all'interno del cantiere per essere reimpiegate nel ciclo di produzione, devono essere convenientemente depurate prima di essere immesse nell'ambiente circostante (canali, corsi d'acqua, bacini).

A seconda dei casi potrà essere necessario prevedere «vasche di decantazione», «nastropresse» per l'abbattimento dei fanghi, impianti di depurazione e controllo delle acque trattate.

I rifiuti di lavorazione devono essere raccolti, ordinati, reimpiegati e/o smaltiti in conformità alle disposizioni vigenti. Devono essere pertanto considerati e valutati i residui di lavorazioni che possono essere reimpiegati (terra, macerie), i rifiuti speciali (imballaggi, legname, contenitori), i rifiuti pericolosi e quelli tossico nocivi (residui di vernici, solventi, collanti).

Istruzioni per gli addetti

Per quanto riguarda i rifiuti o gli scarti di lavorazione, devono essere tenuti in modo ordinato all'interno del cantiere o in area appositamente attrezzata e perimetrata, in attesa di essere reimpiegati o smaltiti.

11.2.2 RETI DELL'ACQUA

Misure di prevenzione

Accertata la presenza di elementi di reti di distribuzione di acqua, si dovrà provvedere a rilevare e segnalare in superficie il tracciato e la profondità tramite bandelle colorate e cartellonistica apposita. Nel caso in cui i lavori di demolizione possano interferire con le reti suddette o attraversarle è necessario prevedere sistemi di protezione e di sostegno delle tubazioni, al fine di evitare il danneggiamento ed i rischi che ne derivano.

Istruzioni per gli addetti

In presenza di reti di acqua che interferiscono con i lavori di scavo è necessario procedere con cautela, limitando le azioni di disturbo in prossimità delle reti medesime (vibrazioni, scuotimenti, franamenti).

Qualora i lavori interferiscano direttamente con le suddette reti è necessario mettere a nudo ed in sicurezza le tubazioni, procedendo manualmente e sotto la diretta sorveglianza di un preposto.

Durante l'esecuzione delle suddette fasi di lavoro è necessario organizzare la pronta interruzione dell'alimentazione al tratto di rete interessata dai lavori, da attivare in caso di necessità.

11.2.3 CIRCOLAZIONE STRADALE

Per il trasporto di materiali via strada, l'Impresa appaltatrice dei lavori dovrà predisporre un piano come descritto nel paragrafo «circolazione dei mezzi d'opera».

Tale piano dovrà essere aggiornato ogni qualvolta le condizioni di cantiere lo richiedano. Nel piano operativo, sulla base dell'organizzazione predisposta e delle caratteristiche dei mezzi effettivamente

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	262 di 383

adoperati, l'impresa dovrà valutare eventuali misure di sicurezza per prevenire o ridurre i rischi indotti dal traffico dei mezzi di cantiere, tenendo conto di quanto indicato nel presente elaborato.

Il traffico su strade pubbliche sarà concordato dall'Appaltatore con le autorità competenti.

11.2.4 PRESENZA DI SOSTANZE ESPLOSIVE O FACILMENTE INFIAMMABILI

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

- le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare;
- le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere tenute inattive; gli impianti elettrici devono essere messi fuori tensione;
- non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi;
- gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare;
- nelle immediate vicinanze delle zone di lavorazione devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile;
- all'ingresso degli ambienti o alla periferie delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	263 di 383

12 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO

Le regole tecniche organizzative e di sicurezza per i cantieri di lavoro in presenza di esercizio ferroviario sono definite nell'Istruzione per la Protezione dei Cantieri (IPC). In questo capitolo sono evidenziate alcune misure di prevenzione e protezione definite in tali Istruzioni.

12.1 NOZIONI GENERALI DI SICUREZZA IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO

1. Qualsiasi lavorazione in prossimità dell'esercizio ferroviario deve essere preventivamente sottoposta all'approvazione del gestore dell'infrastruttura. La prescrizione riguarda anche lavorazioni che si svolgono a distanza di sicurezza dallo stesso ma comunque in vicinanza.
2. La sosta e il deposito di materiale rotabile sui binari di stazione, di scambi o tronchini dovranno sempre essere concordati con il personale F.S. del Movimento.
3. Ogni qualvolta che, per l'esecuzione dei lavori, si renda necessario lo spostamento dei mezzi meccanici (escavatori, camion, gru, ecc..) gommati o cingolati che invadano la sagoma ferroviaria o si avvicinino ai binari ad una distanza inferiore ai 2 m., si dovrà preventivamente richiedere al personale F.S. competente, l'opportuna autorizzazione scritta.
4. Negli spostamenti lungo le sedi ferroviarie il personale dovrà:
 - fare attenzione nell'attraversamento dei binari, in particolare nei piazzali di stazione, dove il movimento dei treni è più frequente e imprevedibile;
 - lungo linea, percorrere i sentieri in senso contrario alla direzione di normale marcia dei treni e mantenersi comunque ad una distanza non inferiore a m. 1,50 dalla più vicina rotaia;
 - voltarsi frequentemente per proteggersi da eventuali treni provenienti dalla stessa direzione di marcia;
 - non invadere la sagoma con materiale o attrezzi trasportati;
 - fare attenzione alle segnalazioni acustiche dei treni e rendersi conto immediatamente dell'esatta provenienza del treno.
5. E' vietato con macchine o motocarrelli uscire dagli appositi spazi riservati all'impresa senza preventiva autorizzazione.
6. E' necessario, nelle operazioni di carico e scarico dei veicoli, accertarsi che in nessun caso si possa venire a contatto con la linea di contatto o con linee comunque in tensione.
7. Quando il cantiere comprende aree dei quali corre un binario elettrificato, è necessario provvedere alla disalimentazione permanente della linea di contatto interessata.
8. E' vietato manomettere o intervenire su qualsiasi impianto, macchinario, materiale di proprietà delle F.S..
9. E' vietata la sosta del materiale rotabile dell'impresa su binari in esercizio senza averlo preventivamente concordato con il personale F.S.
10. E' vietato passare sotto i carri fermi.
11. I portelli dei carri dovranno essere ben assicurate in posizione di chiusura.
12. Sulle linee esercitate a trazione elettrica dovrà essere tenuto presente che i fili d'alimentazione entro e fuori della linea ferroviaria sono da considerarsi permanentemente sotto tensione e che il contatto con essi è sicuramente causa di morte.
13. Nel sottopassare i fili delle linee elettriche con pertiche, pali, scale ed altri oggetti molto lunghi, si dovrà avere cura di tenerli convenientemente abbassati per evitare qualsiasi possibilità di contatto. E' vietato circolare con autogrù il cui braccio non è completamente abbassato: esso, infatti, dovrà essere bloccato sia in senso orizzontale sia verticale in modo da non poter interessare nei suoi movimenti sia la sagoma limite del binario attiguo, che le linee di trazione elettrica sovrastanti.
14. In caso di contatto accidentale continuato con i fili delle linee elettriche non si dovrà toccare il corpo dell'infortunato neanche indirettamente, con oggetti costituiti da materiale non conduttore (legno, stoffe, ecc.) ma richiedere nel modo più sollecito possibile che sia tolta tensione.
15. Tutti i componenti la squadra o il cantiere dovranno prestare particolare attenzione al richiamo del fischio emesso dai treni in corrispondenza della tabella «S» o «C» o «F».

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	264 di 383

16. E' vietato attraversare i binari. Dove consentito è vietato attraversare i binari trasportando materiale che per la sua lunghezza costituisca pericolo di ingombro di sagoma o che per le sue dimensioni precluda ogni forma di visibilità.
17. Le varie mansioni di avvisatore, di avvistatore, di vedetta, dovranno essere attribuite a persone in possesso dell'abilitazione prescritta e dei necessari requisiti individuali di avvedutezza e senso di responsabilità. Possono, inoltre, essere affidate alla stessa persona più mansioni fra quelle suddette se, in relazione alle caratteristiche del cantiere, sussistono le condizioni per cui esse possono essere svolte senza che una mansione distolga l'incaricato dall'adempimento delle altre.
18. Nei cantieri di lavoro operanti su linee a due o più binari, qualunque sia il regime di protezione, dovrà essere segnalato da parte dell'avvistatore mediante l'azionamento degli appositi strumenti, l'avvicinarsi dei treni che percorrono il binario attiguo a quello di lavoro.
19. Su linee ad alta velocità dovranno operare, in linea, almeno due persone.
20. In galleria dovranno necessariamente operare due persone.
21. La protezione dei cantieri di lavoro, nell'ambito delle stazioni, si effettua oltre che con i criteri stabiliti per la protezione in piena linea, anche prestando attenzione al movimento dei treni, di cui si ignora la provenienza. Inoltre, quando l'intervista non consente di operare in uno spazio adeguato è necessario far mettere fuori servizio il binario o ambedue i binari interessati.
22. Sulle linee percorse da treni a velocità superiore a 160 km/h si dovrà ricorrere per l'esecuzione di lavori, al «regime di interruzione».

12.2 RISCHI SPECIFICI FERROVIARI E RELATIVE MISURE DI PREVENZIONE

12.2.1 RISCHIO DI INVESTIMENTO DURANTE LA PERMANENZA O LO SPOSTAMENTO SUI PIAZZALI E IN LINEA

Misure generali di prevenzione:

- La permanenza sui piazzali ferroviari o in linea dovrà limitarsi esclusivamente alla zona interessata all'intervento. Per gli spostamenti sui piazzali dovranno essere utilizzate le piste pedonali esistenti.
- E' vietato usare durante gli spostamenti biciclette, ciclomotori, autoveicoli, motocarri se non previa specifica autorizzazione a norma dell'art.13 Legge 191/74 (artt. 10 e 11 del DPR 468/79).
- E' vietato attraversare i binari in esercizio se non utilizzando gli appositi sottopassaggi. In mancanza degli stessi o in caso di eccezionale necessità per l'attraversamento dei binari di stazione in esercizio dovranno essere utilizzate le apposite passatoie a raso.
- La permanenza nelle immediate vicinanze dei binari in esercizio e lo spostamento lungo gli stessi è un'operazione a rischio di investimento e pertanto occorre prestare la massima attenzione.
- La circolazione a piedi sui piazzali ferroviari è regolamentata da specifiche disposizioni emanate dai Responsabili delle singole stazioni con apposito Ordine Interno. Sullo stesso sono inoltre indicati i luoghi ove sono esposte e visionabili le planimetrie indicanti gli itinerari idonei a spostarsi con sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili (art. 8 Legge 191/74 - art. 6 DPR 469/79). Copia del suddetto Ordine Interno dovrà essere richiesto al Responsabile della stazione interessata ai lavori.
- Prima di effettuare spostamento sui piazzali e negli interbinari dei binari in esercizio dovranno essere sempre assunte a cura dell'interessato preliminari notizie circa la circolazione dei treni, i movimenti di manovra o altri convogli ferroviari.
- Quando si eseguono lavori su binari in esercizio e nelle immediate adiacenze che comportino l'occupazione con uomini, mezzi e attrezzi dei binari stessi o anche della sola sagoma libera di transito, dovrà essere predisposta apposita organizzazione protettiva per le persone addette ai lavori per assicurare l'incolumità degli stessi al passaggio dei treni. L'organizzazione protettiva è definita nell'Istruzione per la Protezione dei Cantieri di lavoro (IPC). Il personale adibito alla protezione dei cantieri di lavoro, ovunque operante, nonché gli agenti preposti alla conduzione e scorta dei carrelli e dei treni materiali, dovranno essere in possesso di apposita abilitazione.
- Stando sui bordi dei marciapiedi o in prossimità dei binari, seppure a distanza di sicurezza, vigilare costantemente per evitare possibili investimenti da movimenti di rotabili.

12.2.2 RISCHIO DI INCUNEAMENTO DEI PIEDI O DEGLI ARTI INFERIORI FRA L'AGO E IL CONTROAGO DEI DEVIATOI MANOVRATI ELETTRICAMENTE A DISTANZA

Misure generali di prevenzione:

- E' vietato attraversare i binari in prossimità dei deviatori elettrici manovrati a distanza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	265 di 383

- Per lo spostamento o l'attraversamento utilizzare le norme di cui al punto precedente.
- Utilizzare sui piazzali ferroviari scarpe antinfortunistiche con dispositivo per lo sfilamento rapido.
- Adottare sempre la massima attenzione e cautela personale.

12.2.3 RISCHIO DI INDEBITO LANCIO DI OGGETTI DAI TRENI IN TRANSITO, DI PROIEZIONE DI CORPUSCOLI E SCORIE DI FRENATURA

Misure generali di prevenzione:

- Al momento del transito dei treni o al passaggio di manovre o altri convogli ferroviari, ripararsi o voltare le spalle al convoglio per evitare possibili infortuni agli occhi e al viso.

12.2.4 RISCHIO DI SCIVOLAMENTO SU SUPERFICI DI APPOGGIO DEL PIEDE SDRUCCIOLEVOLI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE TRAVERSE OVE NORMALMENTE SOSTANO I LOCOMOTORI DIESEL

Misure generali di prevenzione:

- E' vietato attraversare i binari in esercizio.
- Non poggiare mai i piedi su traverse coperte di olio o grasso rilasciato accidentalmente dai locomotori onde evitare il rischio di caduta per scivolamento.
- Per lo spostamento sui piazzali ferroviari utilizzare scarpe antinfortunistiche munite di suola antiscivolo.

12.2.5 RISCHIO DOVUTO A OSTACOLI FISSI O MOBILI LUNGO LE ZONE DI PASSAGGIO

Misure generali di prevenzione:

- La sede ferroviaria dovrà essere tenuta sgombra da ogni oggetto rimovibile fino alla distanza di m. 1, 50 dalle rotaie. Fanno eccezione gli attrezzi e materiali per lavori alla sede stessa purché non impediscano il libero e sicuro transito dei rotabili. Oltre il limite suddetto gli oggetti dovranno essere sistemati in modo da non costituire pregiudizio alla regolarità dell'esercizio e alla incolumità delle persone.
- Nel percorrere le zone di passaggio o dove è in corso la lavorazione, prestare attenzione alla natura del suolo e alla presenza di eventuali ostacoli fissi o mobili che possono essere causa di urti o cadute.

12.2.6 RISCHIO RUMORE

Misure generali di prevenzione:

Sui piazzali ferroviari esiste una rumorosità di "fondo" dovuta alla normale attività ferroviaria stimata mediamente in un Leq di 80 dB(A). L'esatta intensità della rumorosità ambientale può comunque variare da impianto a impianto. Il relativo valore dovrà pertanto essere richiesto di volta in volta al Responsabile dell'impianto interessato.

12.2.7 RISCHIO ELETTRICITÀ

Le misure di sicurezza da attuare in caso di rischio elettrico sono prescritte, per ciò che riguarda gli impianti ferroviari, nel DLgs 81/2008 All. VI punto 6 e nell'All. IX ed al Capo IV della Legge 191/74 «Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato». Il rischio di natura elettrica caratteristico per l'ambito ferroviario è quello di folgorazione per contatto con il conduttore dell'impianto di Trazione Elettrica.

Per il rischio elettricità valgono le seguenti misure generali di prevenzione:

- Tutte le condutture elettriche di trasporto, di alimentazione, di contatto e di distribuzione ed in genere le linee sotto tensione nonché le apparecchiature alle stesse connesse dovranno considerarsi permanentemente sotto tensione. Il loro contatto, anche indiretto, oppure il solo troppo avvicinarsi ad esse dovrà ritenersi mortale.
- Prima di avvicinarsi con le suddette parti è rigorosamente prescritta un'adeguata protezione.
- Non avvicinarsi mai con la persona o con gli attrezzi a distanza inferiore a quella di sicurezza (m. 3 per tensioni fino a 1 KV, m. 3,5 per tensione fino a 30 kV, m.5 fino a 132 KV, oltre m.7) dai conduttori, isolatori ed accessori.
- Non toccare qualsiasi filo metallico pendente potendo essere questo sotto tensione.
- Durante la manipolazione o il trasporto di oggetti alti assicurarsi che questi non vadano ad interferire con la linea di contatto entro il limite di sicurezza. Il trasporto di cui sopra, dovrà essere eseguito, per

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	266 di 383

quanto possibile, disponendo l'oggetto in posizione orizzontale.

- Nel caso si debbano eseguire scavi, sondaggi o quant'altro, si rende necessario conseguire preventiva autorizzazione dal personale F.S. interessato e dopo che sia stata verificata la eventuale presenza di cavi interrati e sotto tensione.
- In caso di incendio non usare acqua in presenza di linea di contatto elettrica e dare subito avviso al personale F.S. secondo il piano di emergenza predisposto.
- E' vietato usare getti di acqua a qualsiasi scopo nelle vicinanze di linee di contatto elettriche.
- Non accendere o bruciare erbe o quant'altro nelle vicinanze di linee elettriche.

12.2.8 RISCHI DI CARATTERE PARTICOLARE

Misure di prevenzione:

Al fine di consentire, a tutti gli agenti impegnati nell'esecuzione dei lavori in impianti in esercizio, di avere compiuta conoscenza :

- a) della condizione e degli ulteriori rischi di carattere particolare dell'ambiente nel quale i lavori stessi andranno ad essere eseguiti ;
- b) della organizzazione complessiva del cantiere e delle eventuali specifiche cautele da adottare;
- c) di ulteriori specifiche norme di sicurezza o modalità comportamentali a cura dei responsabili operativi delle singole strutture (F.S. e Appaltatore).

Una preventiva ricognizione dei luoghi interessati alle lavorazioni dovrà sempre essere effettuata, alla presenza di FS, DL, CEL e Appaltatore.

Le risultanze del sopralluogo dovranno essere verbalizzate e recepite nel Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa, che il CEL integrerà nel PSC.

Ogni ulteriore informazione attinente ai rischi specifici in ambito ferroviario, dovrà essere assunta a cura del CEL presso gli uffici compartimentali/tronco FS.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al CEL i rischi ed i pericoli derivanti dall'uso dei propri materiali e strumenti nonché i rischi e pericoli correnti alle proprie attività per il successivo inoltrare, a cura del Direttore Lavori, alle FS.

12.2.9 PROTEZIONE DEI CANTIERI SU LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO

Quando si eseguono lavori in ambiente ferroviario che comportino eventuali soggezioni all'esercizio ferroviario, intese come:

- occupazione, da parte di addetti ai lavori, del binario o della zona adiacente ad esso (entro i limiti specificati dall'art.10 comma 1 della IPC).
- interferenza tra mezzi e attrezzature con la sagoma di libero transito
- indebolimento o discontinuità della via.

Dovrà essere sempre attivata una predisposizione organizzativa, definita con «Protezione del cantiere di lavoro», che garantisca la incolumità delle persone addette ai lavori e nello stesso tempo la sicurezza e la regolarità della circolazione.

Detta predisposizione organizzativa è riportata nel comma 2 della «Istruzione per la Protezione del Cantiere» vigente, emessa da Rete Ferroviaria Italiana S.p.A..

Tale predisposizione si attua con:

- una conoscenza precisa dell'ambiente in cui si opera e dei comportamenti nei riguardi dell'esercizio ferroviario
- un buon uso dei mezzi ottici ed acustici (bretelle segnaletiche gialle/arancioni fluororifrangenti, fischiotti, trombe, sirene, bandiere rosse, bandiere a scacchi bianchi e neri, lanterne rosse, torce a fiamma rossa);
- una perfetta dislocazione delle tabelle di segnalazione;
- una perfetta dislocazione degli agenti che provvedono alla protezione dei cantieri, che sono:

Avvistatore

L'agente «avvistatore» è la persona dislocata a conveniente distanza dal cantiere (o dalla squadra) che ha il compito di segnalare l'arrivo del treno.

Avvisatore

L'agente «avvisatore» è la persona che si trova sul cantiere (o sulla squadra) e ha il compito di avvisare i lavoratori di sgombrare la sede ferroviaria dove si sta operando, in tempo utile.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	267 di 383

Vedetta

La «vedetta» è la persona che va dislocata in punti strategici della linea ferroviaria e ha il compito di fare da tramite tra l'avvistatore e l'avvisatore quando tra i due non sussistono condizioni di reciproca visibilità.

L'appaltatore dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni in essa contenute, abilitando, ove previsto e/o richiesto, proprio personale alle funzioni specifiche, in essa indicate, che potranno essergli affidate.

Il testo della «Protezione del cantiere di Lavoro» è riportato in allegato, insieme con i riferimenti alla normativa inerente la Sicurezza e l'igiene del lavoro nel settore delle Costruzioni.

12.3 ESECUZIONE DI LAVORI IN AMBIENTE FERROVIARIO

Si definisce regime di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza, il modo con il quale sono regolati i lavori agli effetti della protezione del cantiere (Art.10 comma 3 della IPC). Sono adottabili i seguenti regimi:

- «regime di interruzione del binario»
- «regime di liberazione del binario su avvistamento»

12.3.1 REGIME DI INTERRUZIONE DEL BINARIO

La circolazione dei treni va interrotta quando i lavori, per la loro natura, risultano incompatibili con essa.

In tale regime, durante l'esecuzione dei lavori, la circolazione è interrotta e la sicurezza del cantiere è garantita dai rapporti istituiti coi dirigenti del Movimento. L'esecuzione dei lavori con tale regime, avviene o durante «interruzioni programmate» (completo arresto della circolazione su un determinato tratto di linea e per determinati periodi di tempo) o durante «intervalli d'orario» o durante «interruzione di servizio»..

Nelle linee a doppio binario, quando la circolazione è interrotta solo sul binario su cui si lavora, dovranno essere adottate le necessarie cautele rispetto al binario che resta in esercizio e che può essere percorso da treni circolanti nei due sensi.

In tal caso deve essere esercitata una opportuna sorveglianza affinché:

- sia tassativamente osservato il divieto di impegnare con persone o attrezzi la sagoma del binario attiguo. Quando ciò si rende necessario per esigenze di lavoro, si deve camminare in fila indiana mentre il primo e l'ultimo della fila, dovranno assumersi l'incarico di segnalare l'arrivo dei convogli;
- sia predisposta, a titolo di maggiore cautela una segnalazione su avvistamento dell'approssimarsi dei treni che percorrono il binario stesso;
- sia fermato il treno con le apposite bandiere rosse o con il solo movimento delle braccia se si riscontrano anomalie o situazioni di pericolo in mezzo ai binari.
- Qualora, per le caratteristiche del cantiere e delle relative attività di lavoro, le cautele indicate nei punti precedenti possono risultare insufficienti, in casi particolari può essere richiesta una opportuna riduzione di velocità a tutti i treni percorrenti il binario attiguo a quello di lavorazione (art.11 comma 9 della IPC).

La riattivazione della circolazione è disciplinata come indicato all'art.11 della IPC.

12.3.2 REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO

Per l'osservanza di tale regime, che consente di organizzare una protezione dei cantieri in maniera autonoma ed indipendente dalle informazioni sulla circolazione dei treni, è necessario che sussista la possibilità di avvistare i treni ad una distanza preventivamente stabilita dal cantiere, detta «distanza di sicurezza», affinché l'avviso al cantiere dell'approssimarsi dei treni stessi possa essere tempestivo e quindi tempestivo possa anche essere lo sgombero del binario (art.13 comma 1 della IPC). L'avvistamento può essere effettuato direttamente (da parte dell'agente addetto alla protezione del cantiere) o indirettamente (per mezzo di altri agenti in collegamento ottico ed acustico con l'agente stesso o per mezzo di apparecchi telefonici o apparecchiature elettromeccaniche). La dislocazione del personale addetto alle segnalazioni (agente avvistatore, agente avvisatore, apposita vedetta) sarà decisa dall'agente FS, designato all'organizzazione della protezione cantieri, in collaborazione con il Capo Cantiere (art.13 comma 5 della IPC).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	268 di 383

12.3.3 NORME DI SICUREZZA RIGUARDANTI LA CONDUZIONE DEI LAVORI

Prima dell'inizio di qualsiasi lavoro da eseguirsi in presenza dell'esercizio, devono essere predisposte, da parte di chi è preposto alla organizzazione della protezione, tutti i provvedimenti occorrenti per la protezione, in relazione alla natura dei lavori da eseguire e dei mezzi d'opera da impiegare, alle caratteristiche della circolazione sulla linea, nonché alle esigenze particolari di determinate fasi di lavoro (art.14 comma1 della IPC).

Nell'art.18 della IPC vengono riportate le norme che in genere devono essere rispettate durante la condotta dei lavori.

12.3.4 POSIZIONAMENTO DELLA SEGNALETICA

Per segnalare ai macchinisti dei treni l'approssimarsi di zone dove si svolgono lavori, esistono due tabelle rettangolari con lettera «C» in bianco su fondo nero e in nero su fondo bianco. Ciò in aggiunta alla tabella con la lettera «S» in bianco su fondo nero, già da tempo in uso, il cui impiego resta limitato ai soli cantieri di lavoro composti da un unico gruppo di operai concentrato in breve tratto di linea.

La tabella «C», in bianco su fondo nero, viene utilizzata per segnalare a distanza la presenza del cantiere in linea, la tabella «C» barrata, in nero su fondo bianco, per indicare il punto dove termina il cantiere. Esse vanno collocate sempre in coppia, mettendo la tabella con la lettera «C», in bianco su fondo nero, a 1200 m di distanza dall'inizio del cantiere di lavoro e la tabella con la lettera «C» barrata, in nero su fondo bianco, alla fine del tratto in lavorazione, oltre il quale non si devono trovare operai, anche isolati, impiegati nei lavori.

Solo sulle linee a doppio binario, dove il cantiere interessa uno solo dei due binari di corsa, dovendo segnalarne la presenza anche ai treni che provengono sullo stesso binario, dalla direzione opposta per un'eventuale circolazione in senso illegale, le tabelle «S» e «C» vanno collocate dalla parte della banchina del binario impegnato dal cantiere a una distanza di 1200 m dall'inizio del cantiere stesso. La tabella «F» serve unicamente per avvisare il macchinista di emettere un fischio «moderatamente prolungato».

Essa va esposta:

- sul binario attiguo a quello in cui si lavora in precedenza della zona dei lavori;
- in precedenza a determinati P.L.;
- in precedenza a punti singolari della linea (curve, dossi, ecc.).

La distanza fra punto protetto e tabella è di 400 metri.

È importante che nell'ambito dei cantieri di lavoro e nelle relative adiacenze non ci siano depositi di materiali o ostacoli vari (rami di piante, vegetazione, ecc.) che coprano la visuale dei segnali per la protezione dei cantieri.

Il capocantiere si deve tenere sempre informato circa la possibilità di transito di treni con verso illegale di circolazione, e deve predisporre la necessaria vigilanza.

12.3.5 SCAMBIO MODULI

Nel caso in cui per l'esecuzione dei lavori il personale debba venire in contatto con condutture e attrezzature sotto tensione o anche solamente avvicinarsi ad esse ad una distanza inferiore a quella di sicurezza, i lavori dovranno essere eseguiti solo se sia possibile togliere la tensione alle condutture e attrezzature. In tal caso, i lavori potranno essere iniziati solo dopo che il capo cantiere o persona da lui designata abbia ottenuto dall'agente delle FS designato dalla Dirigenza la dichiarazione scritta dell'avvenuta tolta tensione dalle attrezzature e dalle condutture e della loro «messa a terra», e con l'indicazione esatta della tratta o tratte sulle quali si dovrà lavorare e dei limiti di tempo concessi per l'esecuzione del lavoro.

Un'analogha dichiarazione scritta sarà consegnata dal capo cantiere all'agente FS a lavori ultimati per consentire la riattivazione delle linee.

12.3.6 POSIZIONAMENTO DEI DISPOSITIVI DI MESSA A TERRA

Fondamentale precauzione da adottare, all'inizio di un lavoro che comporti l'interruzione del circuito delle linee di contatto e di alimentazione, è l'apposizione a vista sui conduttori di idonei dispositivi di «corto circuito» da installare a monte e a valle della zona di lavoro; essi vanno agganciati prima alle rotaie, mediante morsetti, e poi ai conduttori stessi.

A lavoro ultimato, per disinserire il dispositivo, occorrerà staccare per prima la parte posta sui conduttori e poi il morsetto sulla rotaia.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	269 di 383

12.3.7 COMPORTAMENTO NELL'AMBITO DEL REGIME DI LIBERAZIONE DEL BINARIO SU AVVISTAMENTO

Le squadre, che operano lungo linea o in stazione, debbono sempre esporre alla distanza di 1200 m, su entrambi i sensi di marcia, la prescritta tabella «S». Al termine di ogni lavoro le tabelle dovranno essere rimosse.

Qualora squadre di lavoro operino sul binario o nelle sue vicinanze, esse devono essere protette da segnali acustici azionati da uno o più persone (agenti avvistatori, vedette e avvisatori), che eseguono la sorveglianza e la protezione a vista. Le posizioni tra avvistatore, vedette e avvisatore, devono essere tali da assicurare condizioni di reciproca visibilità e udibilità.

L'appaltatore è tenuto a dotare, a sua cura e spese, il proprio personale addetto alla protezione dei cantieri di apposito indumento protettivo segnaletico visibile a distanza, del tipo in uso nelle FS., nonché di mezzi di segnalazione acustica, di potenza sonora adeguata e tale da poter essere percepiti anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli, la cui intensità sia tale da sovrastare i rumori del cantiere. Detti mezzi di segnalazione devono essere previamente accettati dalle Ferrovie. Il segnale acustico deve essere a conoscenza di tutti. Il segnalatore acustico deve essere controllato all'inizio del lavoro a garanzia del suo funzionamento. Esso deve essere dotato di un dispositivo che permetta di incrementare l'intensità del suono quando ci si trova in presenza di lavori molto rumorosi. Se si impiegano macchine particolarmente rumorose, per cui l'operatore non sia assolutamente in grado di percepire segnali acustici, si dovrà sistemare un addetto alle segnalazioni nelle immediate vicinanze, che possa richiamare l'attenzione dell'operatore anche con contatti diretti.

Le vedette e gli agenti avvisatori devono essere muniti, oltre che dei mezzi di segnalamento ottici e acustici per ordinare la liberazione del binario dal personale e dagli attrezzi (bandiere a scacchi bianchi e neri, sirene, trombe, fischietti a trillo, ecc.), anche dei segnali di arresto, bandiera o lanterna rossa, ed, eventualmente torce a fiamma rossa per poter, all'occorrenza, arrestare il treno qualora il binario non possa essere sgomberato nel normale tempo di liberazione. Il segnale a mano dovrà essere possibilmente integrato da petardi da collocare a 200 m verso il treno nel numero di 3 a 20 cm di distanza l'uno dall'altro. In mancanza di bandiera rossa o di lanterna rossa, la fermata improvvisa può essere ordinata anche solo mediante petardi. In mancanza di altri mezzi, la segnalazione di fermata può essere fatta agitando violentemente qualsiasi oggetto ed anche le sole braccia di giorno e qualunque luce di notte. Avvenuto l'arresto del treno, chi ne ha ordinato la fermata, deve portarsi verso la locomotiva per fornire al personale di macchina i chiarimenti del caso.

Per la segnalazione al cantiere dell'arrivo dei treni possono essere impiegate lampade a basso voltaggio ubicate sul cantiere, che vengono spente da un addetto alla segnalazione nel momento in cui vede arrivare il treno. Tali lampade non svolgono l'azione d'illuminamento e sono tenute sempre accese durante il normale svolgimento del lavoro. Negli intervalli tra i treni è opportuno far passare il cavetto di alimentazione attorno a una rotaia, in modo che, in caso di dimenticanza o di impedimento della vedetta stessa, il cavetto sia tranciato dal treno, provocando così direttamente lo spegnimento delle lampade.

Quando l'avvisatore o una vedetta intermedia perde momentaneamente il collegamento con una vedetta più avanzata verso la provenienza dei treni, dovrà immediatamente dare o trasmettere i segnali convenzionali per la liberazione del binario e non si dovrà riprendere il lavoro fino a che non si sia normalizzata la situazione con il ritorno della vedetta alla posizione prestabilita.

Quando sia una vedetta avanzata verso la provenienza dei treni a perdere il collegamento visivo con un'altra vedetta ubicata dal lato del cantiere, essa, all'approssimarsi di un treno, che per tale motivo non possa essere segnalato nel modo stabilito al cantiere, dovrà provvedere ad esporre al treno stesso il segnale di arresto.

Se nel cantiere, che osserva il regime di liberazione su avvistamento, la visibilità viene a ridursi nel corso del lavoro anche solo momentaneamente o per cause meteorologiche (nebulosità, foschia, precipitazioni atmosferiche, nebbia, ecc.) o per altri motivi di qualsiasi genere (punto di avvistamento controlloce, ecc.), il lavoro deve essere sospeso fino a che non si sia provveduto ad adeguarsi alla nuova situazione intervenuta, con l'eventuale impiego di altre vedette, oppure finché non si sia potuto passare al «regime di liberazione a tempo».

È necessario che il capocantiere si tenga sempre informato circa la possibilità di transito di treni con verso di circolazione illegale.

È assolutamente vietato continuare il lavoro o attardarsi dopo aver udito il suono dell'avvisatore acustico o del richiamo della voce dell'incaricato.

12.4 CIRCOLAZIONE DEI CARRELLI

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	270 di 383

Per la movimentazione delle macchine delle ditte appaltatrici in regime d'interruzione, occultamento e scoperta dei segnali di rallentamento attivati per motivi precauzionali, ci si dovrà attenere a quanto previsto dalle ICC (Istruzione per la Circolazione dei Carrelli) e dalla Disposizione n° 33 del 22/11/2000 emessa da Divisione Infrastruttura, che, in deroga a quanto previsto dal comma 1 art.3 ICC, delibera che *«le macchine delle ditte appaltatrici, circolanti in linea in regime di interruzione, possono non essere scortate da agente FS in possesso di apposita abilitazione, quando ricorrono le condizioni stabilite dall'allegato alla presente deliberazione»*.

La circolazione di carrelli potrà essere effettuata in regime di «interruzione del binario» o con protezione affidata ai Dirigenti Movimento o con modalità dei treni materiali, mentre resta esclusa la protezione affidata all'agente di scorta.

Prima di mettere un carrello in circolazione accertarsi, per mezzo della targa applicata al carrello o del libretto di circolazione, quali siano le velocità e la portata massima consentita.

Accertarsi che il carrello sia provvisto di almeno due «scarpe» o «cunei» di stazionamento.

Accertarsi che il carico, che non deve eccedere la portata massima consentita, sia ripartito su tutte le ruote (ciò allo scopo di evitare spostamenti del carrello durante la marcia), che esso non ecceda la sagoma limite e che le attrezzature elevabili siano in posizione retratta a distanza di sicurezza dalla linea aerea elettrificata.

Controllare che i mezzi di illuminazione e di segnalamento siano efficienti.

Verificare che gli organi di collegamento dei carrelli siano del tipo rigido regolamentare. Non sostituire mai questi organi con mezzi di fortuna.

Ricordarsi che, per piccoli spostamenti, i carrelli vanno sempre spinti e mai tirati.

Durante la circolazione del carrello, ricordarsi di emettere frequenti segnali acustici nel percorrere gallerie e curve in trincea e di avvicinarsi con marcia a vista nei pressi dei passaggi a livello.

Percorrendo un tratto di discesa con carrello a motore, procedere sempre con la marcia inserita.

Quando i carrelli percorrono lo stesso tratto di linea tra essi deve sempre sussistere una distanza di sicurezza.

Durante la marcia è assolutamente vietato prendere posto sui carrelli (piattine).

Durante la sosta dei convogli, per passare da un carrello all'altro bisogna scendere dall'uno e salire sull'altro, senza ricorrere a movimenti pericolosi (salti).

É vietato caricare o scaricare materiali ed attrezzi da carrelli in movimento.

É vietato superare la velocità massima consentita al motocarrello, risultante dalla targa e dal libretto di circolazione. I convogli, non devono superare la velocità di 30 Km/ora.

É vietato scendere dal carrello dalla parte dell'interbinario.

É vietato aprire gli sportelli dal lato interbinario.

Quando il carrello è in sosta e si devono compiere operazioni di carico e scarico su linea a doppio binario, è necessario istituire la protezione rispetto ai treni che circolano sul binario attiguo.

É vietato camminare in mezzo ai binari e davanti ai veicoli in movimento. Negli spostamenti a piedi il personale deve percorrere gli appositi sentieri e mantenersi comunque a una distanza non inferiore di m 1,50 dalla più vicina rotaia.

Per quanto riguarda lo spostamento dei carri su binario si rammenta che il trasferimento di macchinari e materiali lungo la linea dovrà avvenire nel rispetto della Disposizione n.33 del 22/11/2000 di Divisione Infrastruttura (Allegato VI) e di quanto indicato dalle fiancate orario della linea interessata.

12.5 USO DELLE ATTREZZATURE FERROVIARIE

12.5.1 SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON DUE MOTOCARRELLI - MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI

In questo tipo di operazione è necessario, prima della partenza, controllare la perfetta efficienza dei mezzi costituenti il convoglio.

Qualora le operazioni da eseguire comportino la disattivazione della linea di contatto o di alimentazione, la scomposizione dovrà avvenire all'interno della zona protetta dal dispositivo di «messa a terra» (corti).

A fine lavoro, la composizione avverrà in due fasi: parte dei motocarrelli andrà a congiungersi con la motoscala a monte e parte, con quella a valle e nello stesso tempo, si provvederà a togliere i «corti» dall'una e dall'altra parte.

Nei casi in cui non è prevista la disattivazione delle linee le operazioni di scomposizione e composizione si eseguiranno nella stessa maniera senza beninteso la sistemazione dei «corti».

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	271 di 383

12.5.2 SCOMPOSIZIONE E COMPOSIZIONE DI UN CONVOGLIO CON UN MOTOCARRELLO E MOTOSCALE E/O RIMORCHI FERROVIARI

Il convoglio, uscito dalla stazione si fermerà sul limite a valle del lavoro dove verrà effettuato l'inserimento del primo «corto».

Poi proseguirà verso il secondo limite, a monte, dove verrà inserito l'altro «corto». Ciò fatto, si eseguiranno le manovre di sganciamento delle motoscale o dei rimorchi ferroviari.

A fine lavoro i rimorchi o tutte le motoscale con le piattaforme completamente abbassate si porteranno verso il motocarrello e si attaccheranno ad esso e quindi, fra di loro, avendosi cura che ad eseguire le singole manovre siano i soli capisquadra coadiuvati dal segnalatore all'esterno del binario.

12.5.3 CORRETTO RICOVERO DEI CONVOGLI NELLE STAZIONI

Il convoglio, giunto nel posto di ricovero assegnato della stazione, verrà bloccato con l'apposito freno di stazionamento ubicato su ogni elemento di esso.

È buona norma, altresì, posizionare agli estremi del convoglio appositi cunei tra ruota e binario per un arresto sicuro.

Infine, dovranno essere ritirate tutte le chiavi di accensione per evitare casuali avviamenti dei motori da parte di persone estranee.

Nei viaggi di trasferimento lungo linea il personale non può stare sui vagoni (piattine) o sulle motoscale, ma deve essere alloggiato negli appositi mezzi (pilotine) o nella cabina del motocarrello.

Qualora non vi sia la possibilità di ospitare tutto il personale nei mezzi sopra indicati, le persone eccedenti dovranno essere trasferite con altri mezzi.

12.6 LAVORI EFFETTUATI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO

12.6.1 ESECUZIONE SCAVI DI FONDAZIONE PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI

Lo scavo di fondazione per basamenti, pozzetti, blocchi, può essere effettuato con l'escavatore, alla presenza dell'agente avvisatore - avvistatore, dalla parte del sentiero (fuori dalla sagoma) o dallo stesso binario.

Nel primo caso non è necessaria l'interruzione della linea. È obbligatorio, al passaggio del treno, interrompere il lavoro e portarsi con gli attrezzi manuali alla distanza di sicurezza dal binario, lasciando questo del tutto sgombro e badando che le rotaie siano prontamente pulite da terra, ghiaia o pietrisco che vi fossero caduti durante il lavoro.

Se dovessero esserci degli oggetti che sporgono in altezza sul piano del ferro del binario, per i quali possa temersi il rovesciamento verso di esso, la loro distanza deve essere maggiorata opportunamente in ragione dell'altezza degli oggetti stessi.

È assolutamente necessario che il braccio dell'escavatore sia provvisto di idonei dispositivi di blocco meccanico, che ne limitino i movimenti di rotazione e di alzata al fine di non invadere la sagoma del binario attiguo in esercizio e di non entrare in contatto con linee in tensione.

Sarà inoltre compito dell'agente avvistatore comunicare la eventuale presenza del treno. Nel secondo caso, quando cioè le circostanze non permettono che lo scavo venga effettuato dalla parte dei sentieri, esso lo si effettuerà dal binario (con l'escavatore sulle rotaie) e, pertanto, la circolazione del treno, su quel binario, sarà interrotta. Rispetto al binario che resta in esercizio saranno, invece, necessarie le cautele esposte a proposito del «regime di interruzione del binario».

12.6.2 ESECUZIONE GETTI IN CALCESTRUZZO PER BASAMENTI, POZZETTI, BLOCCHI

I getti in calcestruzzo possono essere eseguiti o con betoniere su rotaia in regime di interruzione del binario, o con automezzi dalla parte della banchina ferroviaria.

Nel primo caso, si deve fare attenzione a non invadere la sagoma dell'eventuale binario attiguo. Operando dalla parte della banchina, si deve fare attenzione a tenersi a distanza di sicurezza dal binario e a sospendere il lavoro al passaggio dei treni sul binario adiacente ai lavori.

Per il servizio di vigilanza, ci si deve attenere alle disposizioni di cui al paragrafo precedente.

12.6.3 ESECUZIONE SCAVI DI TRINCEA PER POSA CUNICOLI E CANALIZZAZIONI

Gli scavi di trincea possono essere effettuati o a mano o con escavatore.

Nel corso dell'effettuazione dello scavo con l'escavatore, è necessario prestare attenzione a non rimuovere con la benna altri servizi preesistenti (cavi elettrici, telefonici, condotte idriche, ecc..).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	272 di 383

Nel corso del lavoro di scavo devono essere utilizzati i dispositivi di protezione individuali in dotazione (guanti da lavoro, guanti dielettrici, elmetto, scarpe di sicurezza).

Lo scavo non deve essere mai lasciato incustodito, ma va sempre opportunamente recintato. Se esso presenta pericolo di frana, con possibile pericolosità per i treni, è necessario puntellarlo. Si precisa che lo scavo, a fine lavoro, deve essere ricoperto con idoneo tavolato.

Gli scavi per gli attraversamenti di binari, possono essere eseguiti meccanicamente per mezzo di escavatori muniti di dispositivo di blocco di alzata e rotazione o manualmente con gli opportuni attrezzi. Nel primo caso è necessario lavorare in «regime di interruzione dei binari interessati. Nel secondo, i lavori possono essere eseguiti anche in «regime di liberazione» del binario su avvistamento. Ogni volta che ci si deve allontanare dallo scavo per il passaggio dei treni, l'operatore deve accertarsi che nessun attrezzo o materiale di qualsiasi tipo rimanga in posizione tale da poter essere investito dal treno. Le dimensioni dello scavo non devono estendersi in larghezza per più di due traverse, altrimenti è necessario avvisare il personale addetto all'armamento che provvederà a predisporre il rallentamento dei treni e l'eventuale fasciatura dei binari.

Gli scavi per gli attraversamenti effettuati in corrispondenza dei passaggi a livello e di solito ubicati nello spazio compreso fra il binario e la sbarra del P.L. lato strada, vanno eseguiti con particolare attenzione in quanto detti lavori interessano sia la circolazione dei treni che la circolazione stradale. Per le precauzioni da prendere nei riguardi del transito dei treni valgono le prescrizioni di cui al capitolo lavori in presenza di esercizio. Per quelle riguardanti la circolazione stradale bisogna predisporre un servizio di vigilanza con l'utilizzo della opportuna segnaletica stradale e nel rispetto del Codice della strada. È importante prestare attenzione ai movimenti delle sbarre onde evitare che queste urtino contro persone, mezzi o attrezzature.

12.6.4 POSA CUNICOLI, CANALETTE E ATTREZZATURE VARIE PER LAVORI TELEFONICI E APPARATI CENTRALI

Il trasporto dei cunicoli viene realizzato tramite mezzo rotabile (piattina) in regime di interruzione del binario o intervallo. Il maneggiamento di tali manufatti richiede l'uso sistematico dei guanti nonché l'adeguata distribuzione degli sforzi sulle gambe e non sul tronco. La protezione dei cantieri deve essere fatta da personale autorizzato.

Nell'effettuare la posa di canalette in ferro, PVC o vetroresina sulle spallette dei ponti o su muri in trincea, quando non si può garantire una distanza di almeno 3,5 metri dall'interno della rotaia più vicina, è necessario, prima di eseguire qualsiasi operazione, predisporre la protezione della zona di lavoro con «regime di liberazione del binario su avvistamento». Quando dette canalette devono essere posate in posizione che richiedono l'utilizzo di scale o impalcature (esterno ponti, su muri, ecc.) gli operai devono essere assicurati con cinture di sicurezza predisponendo, se occorre, gli appositi agganci o ripiani per il sostegno. Le operazioni di posa devono essere effettuate indossando gli appositi guanti.

I lavori da eseguirsi in galleria, come la posa di mensole per segnali, canalette, giunzioni di cavi ed altri, possono svolgersi «in regime di liberazione su avvistamento» con l'utilizzo di segnalazioni luminose.

I lavori che devono essere effettuati in prossimità del binario o nell'interbinario (forature di rotaie per autofilettanti, allacciamento di enti o collegamenti di terra) sono da eseguirsi con il regime di liberazione del binario su avvistamento», considerando il necessario margine di tempo utile per poter togliere le attrezzature utilizzate per la foratura delle rotaie.

I lavori da eseguirsi su qualsiasi apparecchiatura relativa alla manovra e controllo dei deviatori in esercizio (casce di manovra e controllo dei deviatori bloccabili, ferma deviatori, relative tiranterie) possono essere effettuati solo in presenza del personale degli impianti elettrici delle FS, il quale provvede alla emissione dei prescritti moduli per la messa fuori servizio del deviatoio interessato per l'intera durata dei lavori; provvede, inoltre, alle prescritte procedure nel caso sia necessario far transitare veicoli sullo scambio nel corso del lavoro. Normalmente nessuna operazione dovrà essere compiuta durante il periodo nel quale viene autorizzato il transito dei veicoli sul deviatoio. Il personale FS ha pure il compito di provvedere ad esporre i prescritti segnali di protezione in corrispondenza del deviatoio interessato (bandiera di giorno o lanterna di notte).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	273 di 383

L'installazione dei giunti isolanti fra testate di rotaie nei binari in esercizio può essere seguita solo in presenza del personale FS del Servizio Lavori in quanto lo scollegamento delle ganasce del giunto costituisce vera e propria menomazione della integrità della rotaia. Nei binari elettrificati è da tenere presente, inoltre, che con tale operazione si interrompe la continuità elettrica del ritorno T.E. che potrebbe provocare un arco elettrico dannoso per l'operatore; è necessario in tal caso provvedere preliminarmente ad installare apposito cavalletto in rame con morsetti, atto ad assicurare la predetta continuità elettrica.

Per qualsiasi intervento su apparecchiatura di piazzale o cassette per cavi in esercizio, volto a modificare, provare, ecc., è necessario chiedere la presenza del personale F. S. per la messa fuori esercizio degli enti interessati e per le opportune informazioni e consegna degli schemi relativi alle operazioni da compiere.

Nell'installazione di qualsiasi apparecchiatura di piazzale, deve essere posta la massima attenzione affinché la stessa non venga ad interessare la sagoma limite di transito dei veicoli.

12.6.5 POSA SOSTEGNI E LORO SMANTELLAMENTO

La maggior parte di questi lavori si esegue «in regime di interruzione del binario»: pertanto è necessario dislocare, all'inizio dei lavori, gli agenti che comunichino, con i soliti convenzionali sistemi, il sopraggiungere del treno sul binario attiguo.

Nell'effettuare l'infissione dei pali o eseguire il loro smantellamento, è necessario togliere tensione sulla linea di contatto e comunque interrompere la circolazione dei treni (regime di interruzione del binario). Se ci si trova dal versante in cui sono collocati i pali portatori di linee di alimentazione e cavi elettrici anche ad alto voltaggio (per case cantoniere, blocco automatico), è necessario togliere tensione anche a queste linee.

Precauzione fondamentale nell'infissione dei pali è evitare che, esso tocchi la linea attigua in tensione. È vietato, perciò, portare l'estremità del palo a distanza minore di quella di sicurezza (m) dalla linea elettrica. Per maggior sicurezza è, inoltre, necessario che il palo venga imbracato dalla gru in modo tale da assumere posizione leggermente obliqua prima che venga adagiato nella buca (durante questa operazione, ricordarsi di fare uso dei necessari mezzi di protezione individuale).

I pali smantellati devono essere caricati ed imbracati con cura, sui rimorchi ferroviari, onde evitare che, durante gli spostamenti, vadano ad interessare la sagoma dei binari attigui.

Quando i pali vengono adagiati sui rimorchi ferroviari, è necessario garantire una buona tenuta con sponde di sostegno adeguate, e non superando mai la portata massima consentita. Durante la marcia è fatto divieto assoluto agli operatori di sedersi sul carico dei pali.

Lo smantellamento dei portali si effettua con l'uso di mezzi adeguati. Per tale operazione è necessaria l'interruzione temporanea anche della linea attigua. Nel lavoro di smantellamento, è obbligatorio l'uso della cintura di sicurezza, dell'elmetto, delle scarpe antinfortunistiche e dei guanti da lavoro.

Nelle operazioni di scarico dei pali, per premunirsi dai pericoli d'urto conseguenti ad oscillazioni durante la fase di sollevamento e ad eventuali rotolamenti dei pali stessi, è necessario mantenersi a distanza di sicurezza.

Lo smantellamento o la posa delle mensole comporta:

- l'interruzione della linea;
- la presenza dell'agente avvisatore per i treni provenienti dal binario attiguo,
- il rispetto della distanza di sicurezza- da eventuali linee elettriche;
- l'uso dei guanti, dell'elmetto, delle scarpe antinfortunistiche, della cintura di sicurezza.

Particolare attenzione deve essere posta quando si montano le mensole in corrispondenza degli scambi delle comunicazioni «pari dispari» ed anche delle stazioni. Esse infatti essendo particolarmente vicine fanno sì che le funi e i fili della linea si trovino a brevissima distanza tra loro. È obbligatorio in queste circostanze togliere tensione su entrambe le linee.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	274 di 383

Durante la demolizione e smantellamento dei pali, deve essere mantenuta l'integrità dei circuiti di protezione, al quale vanno immediatamente collegati i nuovi sostegni posati.

12.6.6 STENDIMENTO DELLE FUNI, DEI FILI DI CONTATTO E LORO SMANTELLAMENTO

Gli agenti preposti alla protezione del cantiere, devono comunicare il sopraggiungere del treno sul binario attiguo con i sistemi convenzionali.

Trattandosi di lavori da eseguire in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche aeree sotto tensione, è necessario attenersi alle seguenti disposizioni

12.6.6.1 *Stendimento in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche aeree sotto tensione (art. 29 L191/74)*

Negli impianti ferroviari è vietato eseguire lavori in prossimità di linee ed apparecchiature elettriche ad alta tensione (maggiore di 400 Volt efficaci in corrente alternata e maggiore di 600 Volt in corrente continua), linee di contatto e relativi alimentatori a distanza inferiore a quella di sicurezza stabilita in m 1,00 per le linee a tensione fino a 25 KV e in m 3,00 per le linee a tensione superiore a 25 KV e fino a 220 KV, in tutti i casi in cui, per la tipologia delle operazioni o le modalità di esecuzione delle stesse, sia possibile superare, sia pure accidentalmente, le distanze di cui sopra con parti del corpo, attrezzi e materiali,.

In tali casi i lavori possono essere eseguiti solo dopo aver provveduto alla disalimentazione e messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature che interferiscono con le operazioni da svolgere.

12.6.6.2 *Protezione dell'area di lavoro*

L'area di lavoro viene considerata protetta solo se sono stati installati a vista dei «corti», a monte e a valle, della suddetta area di lavoro sulla linea di alimentazione e sulle singole linee di contatto.

12.6.6.3 *Preparazione del lavoro*

Quando si eseguono lavori in regime di toltensione è obbligatorio che l'appaltatore esegua un sopralluogo per esaminare le opere e le apparecchiature interessate dal lavoro da eseguire al fine di: individuare gli elementi che sono abitualmente in tensione usufruendo delle informazioni rilasciate dall'Ente proprietario dell'impianto;

inoltre l'appaltatore dovrà stabilire con gli assistenti o capisquadra le misure di sicurezza complessive da adottare.

Tali procedure devono essere opportunamente verbalizzate.

12.6.6.4 *Esecuzione del lavoro*

L'assistente o il caposquadra non dà inizio ai lavori prima di aver controllato la messa in opera delle precauzioni fisiche («corti») e dalle procedure previste dall'Ente proprietario dell'impianto.

12.6.6.5 *Termine del lavoro*

Al termine del lavoro l'assistente o il caposquadra deve:

- accertarsi che tutti i lavoratori si siano portati in zona di sicurezza;
- dare disposizione di togliere le protezioni (corti);
- procedere alla comunicazione all'Ente proprietario dell'impianto di fine lavoro (scambio moduli).

12.6.6.6 *Comportamento degli operatori*

Durante la posa della fune e dei fili è opportuno che l'operaio lavori stando sempre sulla piattaforma della scala senza mai ergersi sul parapetto della stessa con il rischio di scivolare e cadere.

È proibito ergersi sulla mensola per meglio adagiare la fune nell'apposita scanalatura (barchetta) posta sull'isolatore, sottoponendo, in questo modo, la schiena ad uno sforzo pericoloso.

In tutte le operazioni che comportano l'abbandono della piattaforma è indispensabile l'uso della cintura di sicurezza agganciata a un punto fisso dell'impianto.

12.6.6.7 *Operazioni di aggrappamento e tesatura di funi e fili*

Queste operazioni si effettuano esclusivamente in regime di interruzione del transito treni sul binario interessato dai lavori e in regime di toltensione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	275 di 383

12.6.7 PERCORSI LUNGO LA LINEA FERROVIARIA

L'appaltatore dovrà rendere edotto il proprio Personale, nei modi ritenuti più opportuni, del tassativo divieto, nel recarsi ai posti di lavoro e nel successivo rientro di percorrere la sede ferroviaria quando, al di fuori della sede stessa, esistano, in prossimità, strade o viottoli, ovvero sia possibile raggiungere il posto di lavoro o le immediate vicinanze mediante l'apposita predisposizione di percorsi alternativi.

Ove le condizioni di cui sopra non sussistano o non siano attuabili e si renda, quindi, inevitabile percorrere tratti di sede ferroviaria, l'appaltatore medesimo dovrà portare a conoscenza dello stesso personale l'assoluto divieto di impegnare il binario e l'obbligo tassativo di mantenersi, comunque, ad una distanza di sicurezza dalla più vicina rotaia.

L'appaltatore è in ogni caso vincolato all'adozione di tutte quelle particolari cautele che di volta in volta si rendano necessarie al fine di garantire l'incolumità dei propri dipendenti e di evitare irregolarità all'esercizio ferroviario.

12.6.8 USO DI CARRELLI NON RIMOVIBILI

Per l'utilizzazione di attrezzature con caratteristiche di carrello non rimovibile, l'appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme vigenti presso le Ferrovie per la circolazione dei mezzi del genere e delle ulteriori prescrizioni che fossero impartite dalle Ferrovie per regolarne la circolazione, la sosta in linea ed il ricovero nelle stazioni.

12.6.9 LAVORI PER IMPIANTI ELETTRICI

Prima di dare inizio ai lavori su un impianto elettrico, l'appaltatore è tenuto ad acquisire una conoscenza minuziosa e perfetta dell'impianto stesso e degli schemi elettrici relativi.

Nell'esecuzione dei lavori agli impianti elettrici, l'appaltatore è obbligato allo scrupoloso rispetto oltre che della legge 26 aprile 1974, n. 191 e del relativo regolamento di attuazione di cui al DPR n. 469 del 1 giugno 1979 e loro successive modifiche, di tutte le istruzioni e norme di sicurezza per l'esercizio delle linee elettriche emanate dalle Ferrovie, delle quali l'appaltatore dichiara di aver preso esatta e precisa conoscenza.

In particolare, qualora per l'esecuzione dei lavori su condutture o attrezzature elettriche il personale comunque dipendente dall'appaltatore debba venire in contatto con dette condutture e attrezzature od anche solamente debba avvicinarsi ad esse ad una distanza inferiore a quella di sicurezza, i lavori dovranno essere eseguiti solamente se sia possibile togliere la tensione alle condutture ed attrezzature.

In tale caso i lavori potranno essere iniziati solo dopo che l'appaltatore o persona da lui designata abbia ottenuto dall'agente delle Ferrovie a ciò designato la dichiarazione scritta dell'avvenuta toltà tensione dalle attrezzature e dalle condutture e della loro messa a terra, con la indicazione esatta della tratta o tratte sulle quali dovrà lavorare e dei limiti di tempo concessigli per l'esecuzione dei lavori.

Alla messa a terra delle condutture e attrezzature provvederà l'agente delle Ferrovie dalle stesse designato.

L'appaltatore dovrà sorvegliare che il personale da lui dipendente lavori solamente sulle attrezzature e condutture disalimentate e messe a terra e che si allontani tempestivamente dalle stesse prima che esse vengano rialimentate, portandosi a distanza di sicurezza.

Prima della scadenza del tempo concessogli, l'appaltatore o la persona da lui designata dovrà accertarsi che per quanto lo riguarda, in dipendenza dei lavori da lui eseguiti, nulla si oppone a ridare tensione e dopo fatta tale constatazione restituirà al predetto agente delle Ferrovie la dichiarazione scritta da questo rilasciatagli per la toltà tensione, completandola con l'annotazione: «nulla osta da parte dell'Impresa ... per la rimessa in tensione delle linee su indicate , avendo accertato per quanto di competenza che nulla si oppone a ridare tensione: ore del giorno.».....

A partire dal momento di detta restituzione le condutture e le attrezzature elettriche dovranno considerarsi di nuovo regolarmente in tensione e l'agente delle Ferrovie designato potrà provvedere a rimuovere il dispositivo di messa a terra.

Qualora, invece, il personale dell'appaltatore dovesse lavorare in prossimità di attrezzature o condutture elettriche che debbano essere necessariamente mantenute in tensione, potrà farlo solamente se a giudizio dell'appaltatore e a tutta sua responsabilità il lavoro può essere eseguito rimanendo detto personale a distanza di sicurezza, tenuto anche conto dei mezzi d'opera che l'appaltatore impiegherà nella sua esecuzione.

In aggiunta alle citate norme, si stabilisce che all'atto della tesatura o del recupero dei conduttori un estremo dei medesimi debba essere sicuramente collegato a terra.

La decisione circa la possibilità o meno di eseguire un determinato lavoro (come ad esempio stendimento e tesatura dei conduttori, sostituzione di mensole, ecc.) spetterà all'appaltatore che agirà sotto la sua esclusiva e diretta responsabilità.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	276 di 383

Qualora l'appaltatore giudicasse che il proprio personale non possa eseguire il lavoro mantenendosi a distanza di sicurezza dalle attrezzature o condutture elettriche in tensione, l'appaltatore dovrà attenersi alle modalità sopra indicate circa la toltà tensione, richiedendo la ragionevole estensione di tale provvedimento.

Per quanto concerne l'agente designato dalle Ferrovie, le eventuali sostituzioni saranno comunicate all'appaltatore o alla persona da questi designata.

Qualora sia necessario procedere alla toltà tensione di condutture elettriche di contatto degli impianti di trazione ferroviaria o di linee elettriche in genere, valgono le prescrizioni di cui innanzi.

Prima di iniziare i lavori sugli impianti di sicurezza e segnalamento in esercizio, l'appaltatore o l'apposito suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente delle Ferrovie; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiatura, dispositivo, meccanismo e linee cui l'autorizzazione si riferirà. Ultimato il lavoro, l'appaltatore o l'apposito incaricato restituirà il nulla osta all'incaricato delle Ferrovie per le verifiche del caso.

Resta confermato che la responsabilità per ogni inadempienza al riguardo farà sempre carico all'appaltatore.

Sono assimilati agli impianti di sicurezza e segnalamento gli impianti telefonici (in particolare cavi, cassette, armadi ripartitori), nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di sicurezza e segnalamento.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	277 di 383

13 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI TIPICAMENTE FERROVIARI

13.1 OPERE DITE

I rischi che maggiormente caratterizzano i lavori di realizzazione di impianti di Trazione Elettrica sono quelli derivanti dalle seguenti attività specifiche:

- montaggio dei pali TE e loro attrezzaggio;
- posa e tesatura condutture di contatto e di alimentazione;

Altra caratteristica fondamentale è quella di operare in presenza di esercizio ferroviario, ad eccezione dei casi di realizzazione di nuove linee non ancora esercite.

I rischi specifici dovuti all'esercizio ferroviario sono trattati nel capitolo pertinente.

13.1.1 REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI DEI PALI TE

Oltre alle misure di sicurezza riportate nelle schede di sicurezza occorre seguire le seguenti misure cautelative:

- nelle fasi di movimentazione ed infissione di pali è necessario togliere tensione alla linea di contatto e comunque interrompere la circolazione treni. Qualora le operazioni avvengano nel versante in cui sono collocati i pali portatori di linee di alimentazione occorre togliere tensione anche a queste;
- I pali non dovranno toccare neanche la linea attigua in tensione. Al riguardo, per maggior sicurezza, è necessario che il palo, sorretto dalla gru, assuma giaciture leggermente oblique prima di essere adagiato nella buca;
- la posa delle mensole e delle relative attrezzature dovrà essere eseguita previa predisposizione dell'attacco palo-mensola all'altezza prevista da progetto ma in posizione leggermente inclinata (angolo di circa 45°) rispetto all'asse del binario o, così da mantenere una distanza dai fili in tensione del binario attiguo, superiore a 1.0 m, come prescritto dalla legge 191/74 e s.m.i..

13.1.2 POSA E TESATURA CONDUTTURE DI CONTATTO E DI ALIMENTAZIONE

Questa fase lavorativa si esegue con l'uso del treno di tesatura. Oltre alle misure di sicurezza riportate nelle schede di sicurezza è necessario, al fine di evitare il contatto con i conduttori della attigua linea in tensione, bloccare il movimento verso l'interbinario del terrazzino, delle scale elettriche e autoscale e munire i terrazzini di apposito pannello di protezione, sempre lato interbinario. Ciò per evitare che durante le operazioni di pendinatura e posa di collegamenti elettrici ci si possa avvicinare con gli stessi a meno di metri 1,0 dalla vicina linea di contatto in tensione.

13.2 ARMAMENTO FERROVIARIO

La caratteristica peculiare dei lavori di armamento è rappresentata dalla natura delle lavorazioni, consistenti, principalmente, nel movimentare e posare pietrisco, rotaie e traverse.

Altra caratteristica è quella di operare in presenza di esercizio ferroviario, ad eccezione dei casi di realizzazione di nuove linee non ancora esercite.

I rischi specifici dovuti all'esercizio ferroviario sono trattati nel capitolo pertinente. Per quanto riguarda invece la movimentazione, le lavorazioni e la posa di pietrisco, rotaie e traverse si possono identificare i seguenti rischi principali:

- rischi legati all'uso di macchine su binario;
- rischi legati all'uso di attrezzature motorizzate;
- rischi legati alla movimentazione dei carichi (traverse e rotaie)
- rischi legati al taglio e saldatura delle rotaie;

13.2.1 USO DI MACCHINE SU BINARIO

Nella costruzione del binario, la principale macchina impiegata è il treno di posa, che comprende il caricatore semovente strada-rotaia, il nastro trasportatore, la vibrofinitrice, il rullo gommato, il portale su carro, la gru per rotaie, la posizionatrice idraulica di rotaie, ecc.

L'impiego del treno di posa è condizionato alla scrupolosa applicazione della Istruzione per la Circolazione dei Carrelli ed alla Istruzione per la Protezione dei Cantieri. I rischi specifici a cui sono

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	278 di 383

esposti gli operai che manovrano le varie macchine sono dettagliati nelle schede di sicurezza. Valgono inoltre le seguenti ulteriori raccomandazioni generali:

non salire sui mezzi se non autorizzati e, comunque, non trasportare persone se non all'interno della cabina di guida, purché idonea allo scopo;
 accertarsi sempre, prima di iniziare le operazioni, dei limiti di visibilità dal posto di guida o di manovra. Nel caso di scarsa visibilità richiedere l'aiuto del personale a terra;
 azionare il dispositivo di segnalazione acustica prima di iniziare qualsiasi manovra
 non salire o scendere dalle macchine quando sono in movimento

13.2.2 USO DI ATTREZZATURE MOTORIZZATE

Nell'uso delle attrezzature con motori endotermici del tipo a scoppio (motoforatrici, motoincavigliatrici, smerigliatrici, segarotaie, ecc.) occorrerà attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dai vari fabbricanti delle macchine stesse. Valgono al riguardo le seguenti ulteriori raccomandazioni generali:

controllare, prima di utilizzare l'apparecchiatura, che siano presenti ed efficienti i vari ripari e protezioni;
 effettuare i rifornimenti di carburante sempre a motore spento, non fumare durante questa operazione;
 durante l'accensione del motore con funicella, tenersi a debita distanza da ostacoli posti alle proprie spalle;

fissare i trapani e le segarotaie alla rotaia, prima del loro uso;

appoggiare stabilmente sulla rotaia l'incavigliatrice, la pandrolatrice e la foratrice, prima del loro uso;

prestare attenzione a non toccare inavvertitamente la marmitta delle macchine, durante e dopo il loro uso;

sottoporre le macchine ad idonea manutenzione.

13.2.3 MOVIMENTAZIONE DI TRAVERSE E ROTAIE

La movimentazione delle rotaie e delle traverse è una operazione di per sé semplice ma che può, se effettuata senza la dovuta attenzione, riservare pericolose conseguenze.

A tal fine è opportuno:

movimentare le rotaie e le traverse con un numero di operai adeguato al peso della rotaia da muovere;
 procedere a piccoli passi cadenzati;

movimentare le rotaie impugnando le tenaglie sempre alle estremità;

non ribaltare le rotaie mediante leve infilate nei fori delle rotaie stesse;

verificare sempre l'assenza di ostacoli, sul terreno, che possano essere di impedimento durante l'operazione di scivolamento longitudinale della rotaia;

seguire le norme comportamentali, inerenti le corrette posture, prescritte dal proprio datore di lavoro o Medico Competente.

Le traverse si caratterizzano, dal punto di vista dell'igiene del lavoro, per il possibile rischio dovuto alle sostanze pericolose di cui possono essere impregnate. E' obbligatorio quindi l'utilizzo dei DPI appropriati (ad es. guanti in resine poliviniliche per le traverse iniettate) ed è buona norma igienica il lavaggio accurato delle mani dopo la manipolazione di traverse iniettate o catramate.

Nel caso si operi in presenza di esercizio ferroviario sul binario attiguo, oltre alle prescrizioni di cui alla Istruzione per la Protezione dei Cantieri, occorre attenersi alle seguenti ulteriori raccomandazioni:

sfilare le traverse da sostituire sempre dalla banchina e mai dall'intervia; se esistono ostacoli lato banchina che impediscano lo sfilamento delle traverse, queste dovranno essere recuperate dall'interbinario allargando opportunamente lo spartito. Dal lato interviasia si può procedere solo su interruzione del binario attiguo;

depositare le rotaie, gli spezzoni di rotaia ed i giunti isolati incollati sempre nell'interbinario del binario in lavorazione e mai nell'interviasia;

ribaltare le rotaie non ancora stabilmente fissate, o gli spezzoni di rotaia, a fine interruzione

13.2.4 TAGLIO E SALDATURA DELLE ROTAIE

Nel caso di impiego di cannelli da taglio, di bombole di ossigeno, propano e/o tetrene, occorre seguire tutte le misure di sicurezza pertinenti, in particolare:

- controllare sempre l'integrità dei vari componenti (valvole, manometri, fascette fissatubi, tubi di gomma, ecc.)
- durante il loro uso tenere le bombole in posizione verticale, stabilmente fissate ad una struttura di contenimento e lontane da fonti di calore
- nel caso si debba individuare una eventuale perdita di gas, utilizzare acqua saponata e mai fiammelle;
- non scambiare mai tra di loro le tubazioni in gomma dell'ossigeno e del propano;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	279 di 383

- verificare sempre il corretto sviluppo delle tubazioni di gomma, che non dovrà presentare raccordi troppo stretti o annodamenti;

Nel caso di saldature alluminotermiche:

- verificare sempre che la zona sottostante il giunto da costruire, il crogiolo e i pozzetti raccogli scorie siano perfettamente asciutti e che la porzione saldante sia esente da umidità;
- prima di iniziare la reazione, verificare che non siano presenti altre persone nel raggio di cinque metri dal crogiolo.
- l'addetto all'innescò dovrà avvicinarsi al crogiolo nella stessa direzione in cui soffia il vento e dovrà allontanarsi da questo nel verso opposto. In ogni caso l'addetto all'innescò dovrà stabilire mentalmente il percorso di allontanamento per raggiungere la posizione di sicurezza prima di innescare la reazione;
- avvicinarsi al crogiolo solo se muniti di occhiali con schermo scuro;
- non sfornare il giunto prima che siano trascorsi gli intervalli previsti nelle istruzioni, onde evitare fuoriuscite di materiale fuso;
- non toccare i frammenti metallici (scorie, materozze) e le attrezzature dopo la saldatura. Questi infatti, pur non essendo visibilmente incandescenti, rimangono per lungo tempo ad elevate temperature;

Quando si eseguono apporti su rotaia:

- controllare sovente l'efficienza degli attacchi dei capicorda dei conduttori elettrici, nonché lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti dei conduttori stessi;
- effettuare l'inserimento ed il disinserimento degli spinotti e dei capicorda dei cordoni di alimentazione della pinza portaelettrodi e di massa sempre a circuito elettrico aperto;
- non effettuare regolazioni della corrente di saldatura, e non interromperla, durante la saldatura stessa;
- durante l'esecuzione dell'apporto utilizzare sempre l'apposito seggiolino da poggiare sulla rotaia.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	280 di 383

14 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI ALL'APERTO

14.1 PREMESSE

Il capitolo tratta, considerando la complessità e l'eterogeneità delle possibili tipologie di lavori all'aperto, le "misure di protezioni generali" riferibili alle attività normalmente presenti nei cantieri.

In ogni caso, per una puntuale ed approfondita definizione delle misure di prevenzione e protezione rispetto alle lavorazioni effettivamente presenti in cantiere, occorre fare riferimento sia al capitolo "Misure generali di sicurezza e protezione", che a quanto riportato nella sezione particolare del PSC.

14.2 LAVORI DI BONIFICA DA RESIDUI DI ORDIGNI BELLICI

Si rimanda per i rischi e le misure preventive e protettive a quanto già illustrato per i rischi provenienti dall'ambiente esterno

14.3 LAVORI DI BONIFICA DELLA VEGETAZIONE

L'area interessata alla bonifica della vegetazione, se accessibile a persone estranee ai lavori, dovrà essere opportunamente delimitata.

Appositi cartelli dovranno richiamare il divieto di accesso nell'area delimitata.

L'abbattimento di fusti dovrà essere eseguito adottando una apposita procedura che preveda il controllo da parte di un preposto, l'utilizzo di funi di trattenuta e la delimitazione della zona di caduta.

I lavori di bonifica della vegetazione dovranno essere effettuati procedendo dall'alto verso il basso ed utilizzando attrezzi idonei (motoseghe, seghe a mano, asce, ecc.).

Prima di consentire il transito dei mezzi impiegati nelle zone di bonifica dovrà essere sempre accertata la stabilità del terreno.

14.4 LAVORI DI DEMOLIZIONE

Per le demolizioni particolarmente complesse (riguardanti edifici di dimensioni rilevanti, in vicinanza di altri edifici, strade, o ferrovia, o con presenza di materiali pericolosi) l'appaltatore dovrà redigere nel POS un apposito programma della successione dei lavori, secondo quanto previsto dalla Sezione VIII Capo II del Titolo IV del D.Lgs. 81/08, che tenga conto di quanto indicato nel PSC.

Il POS dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive necessarie alla demolizione in sicurezza del manufatto, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.

Nel POS dovrà inoltre essere prevista la procedura di bonifica degli impianti presenti nell'edificio da demolire; tale bonifica consisterà nel sezionamento dell'impianto elettrico, sezionamento impianto gas e inertizzazione tubi e serbatoi, sezionamento impianto idrico.

La verifica dell'avvenuta bonifica dovrà avvenire con dichiarazione firmata dal Responsabile dell'Impresa e consegnata al CEL prima dell'inizio della demolizione del manufatto.

14.4.1 ADEGUAMENTO DELLE RETI DI SERVIZI INTERFERENTI

Riguardo alla presenza di eventuali reti di servizi interferenti ci si potrà trovare nelle seguenti tre condizioni:

Reti di servizi generali presenti sull'area di intervento ma non interferenti con l'attività di demolizione.

Prima di procedere alla demolizione del manufatto i tracciati delle reti presenti dovranno essere opportunamente segnalati sul terreno con bandelle colorate ed apposita cartellonistica, al fine di evitare accidentali contatti con le reti suddette durante le lavorazioni.

A tal proposito si rimanda al capitolo RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE - *Reti di servizi interferenti*, per indicazioni più approfondite riguardo ai rischi legati alla presenza delle suddette reti.

Reti di servizi generali interferenti con la demolizione del manufatto.

Prima di procedere alla demolizione si dovrà attendere l'intervento di risoluzione dell'interferenza da parte dell'Ente proprietario della rete; solo successivamente al rilascio, da parte di quest'ultimo, di apposita

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	281 di 383

certificazione attestante l'avvenuto intervento, si potrà procedere alla demolizione del manufatto avendo cura di segnalare sul terreno con bandelle colorate ed apposita cartellonistica le eventuali reti sezionate e bonificate ma lasciate interrate.

Reti di servizio interne al manufatto da demolire.

Per la risoluzione di tali interferenze, prima della demolizione del manufatto, andrà messa in atto la procedura descritta all'interno del paragrafo seguente.

14.4.2 PROCEDURE PRELIMINARI ALLE DEMOLIZIONI

Prima di procedere alle operazioni di demolizione dei manufatti, l'Appaltatore dovrà:

effettuare un sopralluogo (in Allegato III si riporta il modello del verbale) in presenza del CEL e del Direttore dei Lavori su ogni sito di intervento al fine di accertare e segnalare la presenza di impianti dismessi da demolire, materiali o attrezzature contenenti sostanze tossico/nocive o pericolose (es. materiali contenenti amianto; trasformatori contenenti oli - PCB) da smaltire, elementi o situazioni particolari.

in caso di presenza di reti di distribuzione di gas, richiedere all'ente gestore proprietario della rete, il rilascio di un documento scritto attestante l'avvenuto lavaggio ed inertizzazione delle tubazioni dismesse, che, se abbandonate con residui di gas all'interno, potrebbero costituire un grave rischio di esplosione per tutti i lavoratori presenti durante le attività di demolizione.

provvedere allo svuotamento delle condotte d'acqua dismesse e degli eventuali serbatoi presenti;

consegnare al CEL una dichiarazione attestante l'avvenuta bonifica delle reti di servizi interessanti il manufatto da demolire. In modo particolare andrà dichiarato l'avvenuto sezionamento dell'impianto elettrico, dell'impianto del gas (comprendente l'eventuale serbatoio), dell'impianto idrico e dell'impianto telefonico. Alla dichiarazione andrà allegata la certificazione dell'Ente Erogatore nel caso in cui sia stato quest'ultimo a provvedere all'intervento sull'impianto.

Procedere all'inertizzazione e al lavaggio delle reti di distribuzione del gas degli impianti privati e comunque della parte a valle del contatore. In caso di presenza di serbatoi di gas non appartenenti ad alcun Ente Erogatore ma di proprietà dell'espropriato, si dovrà procedere all'eventuale svuotamento, all'inertizzazione, al lavaggio e allo smantellamento.

In caso sia accertata la presenza di materiali o attrezzature contenenti sostanze tossico/nocive o pericolose (es. materiali contenenti amianto; trasformatori contenenti oli - PCB), vietare l'accesso agli addetti alle demolizioni, sino al termine della bonifica operata da personale specializzato. Nel caso in cui si tratti di materiali contenenti amianto, si procederà inoltre a: test di cessione, valutazione del rischio, elaborazione delle procedure di bonifica e di conferimento a discarica, informazione della popolazione locale delle operazioni da effettuare mediante idonei mezzi di comunicazione.

Rilasciare dichiarazione di effettuata bonifica da sostanze tossico/nocive o pericolose al Direttore dei Lavori ed al CEL al termine delle operazioni.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta.

I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere realizzata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	282 di 383

Le operazioni di demolizione (attenendosi a quanto già detto) seguiranno la procedura legata al tipo e all'ubicazione del manufatto.

14.4.3 TIPOLOGIE DI MANUFATTI DA DEMOLIRE

14.4.3.1 *Edifici in muratura, in cemento armato ed in acciaio*

Fabbricati esistenti con struttura portante in muratura, cemento armato e acciaio

Tali demolizioni inizieranno rimuovendo dapprima la copertura (tegole, travi in legno e/o solai latero-cementizi) e procedendo poi con la demolizione delle murature e dei solai di interpiano mediante un martellone meccanico.

Per gli edifici con struttura portante in acciaio/cls e/o prefabbricata si procederà analogamente al caso precedente provvedendo dapprima alla rimozione delle strutture di copertura (lamiera, shed, travi reticolari), successivamente verrà eseguito il taglio delle travi tra i vari telai e la loro rimozione. Poi si procederà con la demolizione/rimozione di colonne/pilastri, pannelli prefabbricati e murature tramite martellone idraulico, pinza meccanica ed autogrù.

I piccoli volumi e gli accessori realizzati all'interno e all'esterno dei fabbricati verranno demoliti mediante martello demolitore e/o pala meccanica.

Con il procedere delle demolizioni la superficie verrà gradualmente sgomberata da tutti i materiali di risulta che non dovranno per alcun motivo essere accumulati sulle opere provvisorie.

Per ridurre al minimo la produzione di polveri si dovrà provvedere ad una efficace bagnatura delle strutture durante lo sviluppo delle demolizioni.

I materiali e gli eventuali rifiuti speciali provenienti dalle suddette demolizioni dovranno essere smaltiti dall'Appaltatore nel rispetto della normativa vigente in materia.

14.4.3.2 *Manufatti vari*

Per piccoli accessori edilizi si procederà con il taglio e la rimozione delle strutture in acciaio/lamiera/legno e con il successivo trasporto a discarica.

Gli accessori ed i piccoli manufatti in muratura verranno demoliti mediante martello demolitore, pala meccanica e/o operando manualmente.

I box prefabbricati verranno invece rimossi tramite braccio meccanico e trasportati a mezzo autocarro.

Per eventuali pozzi è prevista la demolizione della parte esterna con successivo tombamento della canna.

I materiali e gli eventuali rifiuti speciali provenienti dalle suddette demolizioni dovranno essere smaltiti dall'Appaltatore nel rispetto della normativa vigente in materia.

14.4.3.3 *Misure generali per l'esecuzione dei lavori di demolizione da eseguirsi in prossimità di impianti, manufatti linee ferroviarie e altre strutture non interessate dagli interventi.*

Laddove si debba operare in adiacenza a manufatti esistenti o a parti dell'edificio per le quali non sono previste demolizioni dovranno prevedersi le opportune misure di sicurezza.

Tra le misure previste si ricorda la:

- delimitazione dell'area d'intervento;
- predisposizione nelle zone adiacenti di teli per impedire la dispersione delle polveri.
- predisposizione di opere provvisorie di protezione del manufatto adiacente

Le opere di protezione dovranno essere dimensionate in maniera tale garantire la completa protezione dal manufatto adiacente e contemporaneamente proteggere da eventuale proiezione di materiali;

Laddove si debba operare in prossimità di strade da mantenere in esercizio durante lo svolgimento dei lavori dovranno prevedersi, analogamente al caso precedente, le seguenti misure di sicurezza:

- delimitazione dell'area d'intervento;
- predisposizione di opere provvisorie di protezione della sede stradale (compresa la protezione da eventuali proiezioni di materiali);
- predisposizione di teli per impedire la dispersione delle polveri su tutto il fronte stradale.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	283 di 383

Qualora si prevedano situazioni di rischio non eliminabili con le misure sopra descritte, dovrà essere richiesta l'interruzione temporanea della circolazione per la durata di tali lavorazioni.

Quando le demolizioni interesseranno aree situate in prossimità della linea ferroviaria in esercizio oltre alle misure sopra previste (delimitazioni, opere provvisorie di protezione) si dovranno realizzare opportune protezioni isolanti a salvaguardia della linea TE per evitare contatti accidentali dei macchinari di cantiere con la stessa.

Per il calcolo ed il dimensionamento delle opere di protezione, in tutti i casi, si dovrà tenere conto della spinta esercitata dal vento; nel caso di protezione di aree limitrofe all'esercizio ferroviario oltre alle sollecitazioni indotte dal vento dovrà essere considerata la spinta e la successiva depressione dovuta al passaggio dei convogli.

Durante la lavorazione di posa in opera delle opere di protezione in prossimità delle aree ferroviarie, si dovrà operare con l'ausilio di personale addetto alla protezione cantieri e nel rispetto di quanto prescritto dalle IPC.

Lavorazioni che potrebbero essere pericolose in considerazione del transito di eventuali trasporti o convogli ferroviari di merci pericolose dovranno essere sospese fino al ristabilimento delle distanze di sicurezza.

14.5 LAVORI DI SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA

Prima di consentire il transito dei mezzi da impiegare nell'area di lavoro, sarà necessario accertare sempre la stabilità e la portanza del terreno che dovrà essere percorso dai mezzi stessi.

I lavori di sbancamento dovranno essere effettuati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici provvisti di cabina di protezione per l'addetto alla manovra, di segnalatore luminoso (girofarò) e di segnalatore acustico che ne indichi il movimento in retromarcia.

La presenza di eventuali rischi connessi alle opere da eseguirsi (buche, avvallamenti, linee elettriche, condutture gas, ecc.) dovrà essere accertata prima di iniziare i lavori.

Il personale dovrà essere adeguatamente istruito sui comportamenti da tenersi in caso di rottura accidentale di cavi e tubazioni.

Si dovrà tenere conto della natura e conformazione del terreno, nonché degli ostacoli, ingombri o altri impedimenti esistenti.

Se necessario dovranno essere predisposte adeguate opere provvisorie atte a contenere la caduta di materiale.

La zona interessata dai lavori di sbancamento dovrà essere appositamente delimitata: appositi cartelli indicheranno il divieto di accesso alla zona.

Prima dell'inizio delle operazioni di sbancamento o di scavo, il ciglio superiore dovrà essere pulito e sgombrato da materiali o cose che, per effetto dei lavori, potranno distaccarsi e cadere. Dovrà essere comunque vietata la presenza di persone alla base della parete di attacco e sul ciglio superiore dello scavo.

Il materiale scavato non dovrà essere depositato sul ciglio dello scavo per evitare i pericoli di smottamento delle pareti e di caduta di materiali dall'alto.

Se necessario il ciglio superiore dovrà essere protetto con parapetto a norma.

La pendenza della parete non dovrà superare quella di declivio naturale, tenuto conto della particolare natura del terreno, da accertarsi preventivamente con apposita indagine geotecnica. In caso di scavo a pareti verticali o di pendenze finali superiori a quelle di declivio naturale dovranno essere approntate idonee strutture atte ad evitare franamenti.

Per l'eventuale accesso al fondo dello scavo dei mezzi meccanici dovrà essere predisposta una solida rampa, con un franco di almeno 70 cm. per il transito delle persone. La stessa dovrà avere una pendenza adeguata ai mezzi che vi operano.

L'area interessata dal raggio d'azione delle macchine operatrici ed alle operazioni di caricamento del materiale sui mezzi di trasporto, dovrà essere delimitata e interdetta al transito di mezzi e persone.

Il materiale caricato non potrà superare la portata del mezzo e dovrà essere sistemato sul cassone del camion in maniera tale da non poter cadere sulla strada durante il trasporto a discarica.

Dovrà essere predisposto uno stesso percorso per tutti gli automezzi impiegati nei lavori e, ove possibile, una carreggiata per ogni senso di marcia. In mancanza di spazio sarà necessario realizzare delle

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	284 di 383

piazzole di incrocio che siano direttamente visibili le une dalle altre, ovvero sarà necessario far uso di semafori di regolazione della viabilità.

14.6 LAVORI STRADALI

Tali lavorazioni prevedono il trasporto, la stesa del materiale inerte e le successive operazioni di compattazione a strati e rullatura a mezzo di autocarri o dumper, pale meccaniche, motorgrader, rulli vibranti ed attrezzi d'uso.

Alla guida dei suddetti mezzi dovrà essere preposto personale professionalmente capace, con adeguata esperienza lavorativa, ed in possesso della prescritta patente di guida. Tale personale dovrà essere informato su eventuali procedure da seguire in particolari condizioni di uso delle piste (es. precedenza, transito di mezzi di più imprese, ecc.).

L'accesso all'area di lavoro da parte di mezzi e personale dovrà essere predisposto attraverso percorsi sicuri. Dovrà essere comunque impedito l'accesso di estranei alla zona di lavoro attraverso apposita delimitazione dell'area.

All'interno del cantiere la circolazione degli autocarri e delle macchine operatrici dovrà essere regolamentata (con la relativa segnaletica verticale) secondo le norme del codice della strada.

Nelle zone in cui si trovino ad operare i lavoratori i mezzi dovranno circolare a passo d'uomo.

Ove necessario ai fini della sicurezza, dovranno approntarsi percorsi separati per mezzi meccanici e addetti ai lavori.

Al termine del turno di lavoro l'accesso alla zona dei lavori dovrà essere sbarrato.

Tutte le macchine operatrici e gli autocarri dovranno essere provvisti di cabina, segnalatore luminoso (girofarò), segnalatore acustico che ne indichi il movimento in retromarcia.

Il trasporto del materiale dovrà essere effettuato con idonei mezzi provvisti di sponde laterali di contenimento. Il materiale da trasportare dovrà essere sistemato sul cassone in maniera tale da non poter cadere sulla strada durante il trasferimento al luogo di scarico. Il cassone non potrà essere riempito con una quantità di materiale superiore alla portata del mezzo.

Con il procedere della formazione della massiciata, prima di consentire il transito dei mezzi lungo i bordi della strada in costruzione, sarà necessario verificare sempre la stabilità e le portanza del terreno che dovrà essere percorso dai mezzi stessi.

14.7 ESECUZIONE PALI

Prima dell'inizio dei lavori occorrerà verificare la resistenza del piano di appoggio, la stabilità della macchina attraverso la corretta messa in opera degli stabilizzatori e la assenza di ostacoli che possano costituire impedimento al normale esercizio dell'attività lavorativa.

In presenza di linee elettriche aeree, sarà necessario verificare il rispetto della distanza, secondo quanto stabilito dalla tab.1 dell'Allegato IX del D.Lgs.81/08, per tutte le operazioni che potranno essere eseguite in prossimità delle linee stesse.

In caso tale distanza non sia garantita occorrerà predisporre una opportuna procedura per l'esecuzione dei lavori in sicurezza.

La zona di azione delle macchine dovrà essere opportunamente delimitata e segnalata: sarà vietato il transito e lo stazionamento di mezzi e lavoratori.

Per impedire la caduta nel foro degli operai che operano nelle immediate vicinanze del bordo, è necessario predisporre adeguate protezioni e misure di sicurezza.

Gli utensili di scavo non in uso dovranno essere posizionati in modo da evitarne la caduta per il cedimento del terreno di appoggio.

Per la stabilità della macchina è vietata la rotazione del sopracarro di 360° durante le operazioni di scavo.

Il sollevamento delle gabbie di armatura dovrà procedere con gradualità evitando, tramite opportuna imbracatura, la rotazione del carico.

L'operazione di sollevamento e trasporto dovrà essere eseguita da apposita macchina abilitata a tale operazione.

Durante la movimentazione della gabbia fino all'imbocco nel foro, la guida di quest'ultima sarà eseguita con l'ausilio di funi con gli operatori posti ad una distanza idonea.

Nell'area circostante il foro del palo dovrà essere predisposto adeguato piano di calpestio con apprestamenti atti ad impedire lo scivolamento e la caduta degli addetti nel foro durante l'introduzione delle gabbie ed il getto del calcestruzzo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	285 di 383

14.8 LAVORAZIONE E POSA IN OPERA DEL FERRO

Le macchine per la lavorazione del ferro (cesoia motorizzata, macchina piegaferri, saldatrice) dovranno essere collocate in luoghi in cui ne sia garantita la stabilità e in modo che la lavorazione non crei intralcio o pericolo alla circolazione di uomini e mezzi.

Tali macchine dovranno essere collocate sotto opportuno riparo in un'area ben definita e collegate alla rete di terra generale.

Il taglio di pezzi piccoli dovrà essere effettuato con l'ausilio di attrezzi speciali, in modo da tenere lontane le mani dagli organi lavoratori delle macchine.

Opportuni accorgimenti ed eventuali apprestamenti dovranno essere posti in opera per evitare schiacciamenti, contusioni, tagli ed abrasioni dovuti alla caduta dei pezzi lavorati.

Nel caso di montaggio in piano dei ferri d'armatura occorrerà predisporre opportuni intavolati di camminamento e lavoro al fine di evitare cadute e distorsioni.

14.9 LAVORI DI CARPENTERIA

La sega circolare utilizzata per il taglio degli elementi di carpenteria dovrà essere provvista di coltello divisore e di cuffia registrabile di protezione. Dovrà inoltre essere collegata alla rete di terra generale.

La cuffia di protezione del disco dentato dovrà essere registrata in relazione allo spessore del pezzo da tagliare. Tra la stessa ed il pezzo in lavorazione sarà consentito un minimo spazio per agevolare l'introduzione del pezzo stesso ma dovrà essere tale da non permettere l'introduzione delle dita dell'operatore.

Durante la fase di messa in opera del disarmante sarà necessario:

- segregare la zona per evitare la possibilità di scivolamenti;
- evitare ogni contatto diretto con il prodotto utilizzando abiti di lavoro e DPI adatti;
- evitare di posizionarsi sotto vento per non essere investito dall'aerosol;
- evitare di fumare, bere o mangiare per eliminare qualsiasi rischio di ingestione di sostanze tossiche.

14.10 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Nel caso di posa in opera del calcestruzzo in piano occorrerà predisporre opportuni intavolati di camminamento e lavoro al fine di evitare cadute e distorsioni sui ferri di armatura.

Nel caso di getto diretto dalla guida posteriore che accompagna il calcestruzzo dalla betoniera, occorrerà prestare attenzione durante il ripiegamento e la rotazione della guida stessa al fine di evitare i rischi di contusione e taglio.

La manovra del braccio guida del tubo flessibile per il getto dovrà essere effettuata da personale competente ed eventualmente guidata da un preposto nel caso di impossibilità di controllo visivo diretto del manovratore sulla zona di getto.

Opportuni apprestamenti e misure di sicurezza dovranno essere messi in atto in presenza di rischi di caduta e annegamento nelle zone di getto.

La zona di lavorazione dovrà essere opportunamente delimitata e segnalata, sia ai fini della rumorosità esistente che per evitare il rischio dovuto alla presenza di proiezioni di materiale.

14.11 OPERE IN ELEVAZIONE

Nella maggior parte delle opere in elevazione (pile, muri, impalcati, ecc.) uno dei principali fattori di rischio da prendere in considerazione è il pericolo di caduta dall'alto. Fatto salvo l'utilizzo dei necessari DPI da parte degli addetti ai lavori, si prende in considerazione l'uso delle strutture più comunemente utilizzate in tali lavorazioni.

14.11.1 PONTEGGI METALLICI

L'impiego dei ponteggi metallici è regolato dal D.Lgs. 81/08 e dalla circolare del Ministero del Lavoro n° 30 /2006.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	286 di 383

Si dovrà redigere il Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PIMUS) del ponteggio in base all'Allegato XXII del D.Lgs.81/08. La redazione del PIMUS è a carico dell'impresa che monta e smonta il ponteggio e deve essere predisposto prima di iniziare le attività sul ponteggio;

Il responsabile dell'attrezzatura dovrà verificare l'idoneità di tutti gli elementi costituenti il ponteggio. Analogamente dovrà verificarne la corretta messa in opera, secondo lo schema costruttivo approvato o l'eventuale progetto, e la relativa manutenzione in servizio.

Le verifiche dovranno essere effettuate prima della messa in opera e durante l'uso dei ponteggi, pertanto l'appaltatore nel proprio POS riporterà la procedura per la gestione delle verifiche e per la loro registrazione nel registro delle verifiche prevedendo in particolare responsabilità e periodicità.

Il ponteggio dovrà essere opportunamente ancorato a parti stabili e controventato secondo quanto previsto dal relativo libretto.

I ponti di servizio dovranno essere provvisti di idoneo intavolato, parapetti e tavole fermapiedi; ogni ponte dovrà avere un sottoponte di sicurezza avente le stesse caratteristiche del ponte.

I ponti di servizio e le impalcature in genere non dovranno essere utilizzati come deposito di materiali se non temporaneamente per i materiali e gli attrezzi attinenti i lavori da eseguire al momento.

Nel caso in cui il ponteggio sia realizzato in corrispondenza di luoghi di transito o di stazionamento dovranno essere installati idonei schermi parasassi (mantovane). Viceversa si dovrà interdire l'accesso ed il passaggio nelle zone pericolose sottostanti il ponteggio con idonea delimitazione.

Il ponteggio metallico, se non autoprotetto, dovrà essere collegato elettricamente a terra a protezione contro le scariche atmosferiche, con le modalità previste dalle norme CEI 81-1.

In base all'art.133 del D.Lgs.81/08 i ponteggi di altezza superiore a 20 metri e quelli per i quali nella relazione di calcolo non sono disponibili le specifiche configurazioni strutturali utilizzate con i relativi schemi di impiego, nonché le altre opere provvisorie, costituite da elementi metallici o non, oppure di notevole importanza e complessità in

rapporto alle loro dimensioni ed ai sovraccarichi, devono essere eretti in base ad un progetto comprendente:

- a) calcolo di resistenza e stabilità eseguito secondo le istruzioni approvate nell'autorizzazione ministeriale;
- b) disegno esecutivo.

Dal progetto, che deve essere firmato da un ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione, deve risultare quanto occorre per definire il ponteggio nei riguardi dei carichi, delle sollecitazioni e dell'esecuzione.

Copia dell'autorizzazione ministeriale di cui all'articolo 131 del D.Lgs. 81/08 e copia del progetto e dei disegni esecutivi devono essere tenute ed esibite, a richiesta degli organi di vigilanza, nei cantieri in cui vengono usati i ponteggi e le opere provvisorie.

14.12 POSA IN OPERA PREFABBRICATI

Le modalità di stoccaggio degli elementi prefabbricati dovranno essere tali da garantirne la stabilità tenendo presente eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni meccaniche esterne.

Prima dell'inizio delle operazioni dovrà essere messa a disposizione del preposto interessato al montaggio la seguente documentazione tecnica:

- piano di lavoro che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro, fino al completamento della posa in opera degli elementi prefabbricati.

Su tutti gli elementi prefabbricati destinati al montaggio di peso superiore a t. 2,00 dovrà essere indicato il peso effettivo.

L'area destinata al montaggio dovrà essere delimitata per impedire l'accesso ai non addetti al lavoro. Apposita segnaletica dovrà richiamare obblighi e divieti.

In presenza di linee elettriche aeree, sarà necessario verificare il rispetto della distanza di m. 5,00 per tutte le operazioni che potranno essere eseguite in prossimità delle linee stesse.

In caso tale distanza non sia garantita occorrerà predisporre una opportuna procedura per l'esecuzione dei lavori in sicurezza.

Nella esecuzione dei lavori dovrà tenersi conto della eventuale presenza di vento: di regola gli apparecchi di sollevamento non dovranno essere utilizzati se la velocità del vento supera i 60 Km/h. In ogni caso la velocità massima del vento ammessa per non interrompere il lavoro dovrà essere determinata in cantiere tenendo conto della superficie e del peso degli elementi prefabbricati, oltre che dal tipo particolare di apparecchio di sollevamento usato.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	287 di 383

L'apparecchio di sollevamento da impiegare per la posa in opera degli elementi prefabbricati dovrà essere, per tipologia e portata, idoneo a svolgere le operazioni previste nelle varie fasi di lavoro. Alla manovra dell'apparecchio dovranno essere adibiti lavoratori in possesso di specifica capacità professionale.

Nel sistemare il mezzo sarà necessario posizionare gli stabilizzatori ed evitare che lo stesso, nella sua rotazione e nei movimenti del braccio e del carico, possa trovare ostacoli nelle strutture esistenti.

Durante le manovre di sollevamento, discesa, rotazione e traslazione occorrerà assicurare la visione diretta del carico da parte dell'operatore dell'autogrù. In caso contrario, ogni manovra dovrà essere guidata da un preposto.

L'imbracatura degli elementi da montare dovrà essere sempre effettuata nei punti di aggancio all'uopo predisposti, e la stessa va realizzata a regola d'arte e con mezzi appropriati di sicura affidabilità.

In tutte le fasi del montaggio dovrà essere assicurata la stabilità dei singoli elementi già posti in opera.

Eventuali attrezzature provvisorie di montaggio e di puntellatura dovranno essere idonee all'impiego cui sono destinate.

14.13 LAVORI DI DISARMO

I lavori di disarmo dovranno essere autorizzati dal responsabile del cantiere, e gli stessi dovranno essere effettuati sotto la diretta sorveglianza di un preposto, con la massima cautela possibile e con l'impiego di personale pratico.

Non si dovrà procedere al disarmo di armature di sostegno quando sulle strutture armate insistano carichi accidentali.

In presenza del pericolo di caduta di materiali occorrerà predisporre appositi apprestamenti di contenimento, ovvero segregare la zona sottostante i luoghi della lavorazione: in tale caso appositi cartelli dovranno indicare il pericolo di caduta di materiali dall'alto ed il divieto di accedere in tale area.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	288 di 383

15 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI A LAVORI IN SOTTERRANEO

15.1 PREMESSE

Vista la particolarità e la potenziale criticità delle lavorazioni in sotterraneo, in questa sezione vengono individuati i rischi tipici di tali attività e le relative misure prevenzionali da applicare.

I rischi che maggiormente caratterizzano le attività in ambiente sotterraneo sono i seguenti:

- rischi legati alla salubrità dell'aria ed ai gas nocivi prodotti dai mezzi di lavoro;
- elevata temperatura;
- mancanza di illuminazione;
- esposizione alla polvere;
- esposizione al rumore;
- possibilità di crolli di materiale dal fronte scavato o dalla volta;
- investimento e contatto con i mezzi;
- allagamento;
- incendio.

Le prescrizioni per la prevenzione degli infortuni derivanti da tali rischi e l'igiene dei lavori in sotterraneo sono in parte riportate nel DPR 20 marzo 1956, n°320.

La possibilità di presenza di gas infiammabili od esplodenti dovrà essere preliminarmente valutata tramite mirate indagini geologiche e successivamente verificata con un continuo monitoraggio dell'ambiente.

15.2 SALUBRITÀ DELL'ARIA

Nel corso dell'esecuzione delle opere dovranno essere assicurate adeguate condizioni di lavoro all'interno dell'ambiente sotterraneo al fine di ottenere non solo il rispetto degli indici di stress dei soggetti ma anche di quelli di comfort.

I fattori principali che influenzano e da cui dipendono le sensazioni termiche sono:

- qualità dell'aria;
- temperatura dell'aria;
- temperatura radiante;
- velocità dell'aria;
- umidità relativa;
- isolamento termico dell'abbigliamento;
- attività fisica.

Le aree di lavoro in sotterraneo dovranno essere ventilate in modo da fornire, costantemente, aria sana al personale addetto ai lavori ed evitare concentrazioni di gas nocivi nelle aree di lavoro. La ventilazione dovrà essere effettuata con l'immissione forzata dell'aria mediante appositi ventilatori situati all'ingresso della galleria.

L'Appaltatore dovrà predisporre un sistema di ventilazione progettato per assicurare una portata d'aria costante, garantire un adeguato ricambio dell'aria e non creare sensazioni di fastidio o problemi per la salute (eccessiva velocità o stagnazione dell'aria).

La ventilazione dovrà garantire, nel rispetto dei limiti di TLV, una quantità d'aria sufficiente per soddisfare:

- il ricambio d'aria per gli operai sul fronte e 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 in linea con le prescrizioni normative.

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata in luoghi non situati in prossimità di inquinamento.

Il dimensionamento del sistema di ventilazione sarà effettuato dall'Appaltatore sulla base del programma lavori, del numero e delle caratteristiche delle macchine operatrici e dei mezzi che opereranno contemporaneamente in galleria e della quantità d'aria necessaria per le squadre di operai.

Il gruppo ventilatore dovrà essere adeguatamente silenziato.

L'Appaltatore dovrà prevedere la presenza di un gruppo elettrogeno di emergenza, ad intervento automatico, che provvederà 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 predisposto per poter essere installato in tempi rapidi in caso di guasto al gruppo ventilatore.

L'Appaltatore dovrà provvedere al monitoraggio sistematico del microclima in ambiente sotterraneo attraverso rilevazioni eseguite con apparecchi di controllo. Attraverso tali misurazioni l'Appaltatore dovrà

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	289 di 383

accertare la concentrazione di ossigeno e la presenza di eventuali gas nocivi o pericolosi (in particolare ossido di carbonio, ossidi di azoto ed anidride solforosa). L'Appaltatore dovrà inoltre effettuare misure strumentali per rilevare i valori di velocità, umidità e temperatura dell'aria.

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà comprendere una specifica procedura di monitoraggio dell'aria che preveda:

- Il riferimento ai valori limiti di soglia individuati dalle norme di buona tecnica (quali ad esempio i valori TLV delle Norme Americane ACGIH)
- La periodicità delle misure
- La periodicità della tarature degli strumenti
- La metodologia di monitoraggio (correlazione con le attività in corso, posizione dei sensori ecc..)
- La conservazione dei dati derivanti dal monitoraggio

Per quanto riguarda le concentrazioni di gas metano si farà riferimento ai valori soglia stabiliti dal DPR 320/56 e dalla normativa regionale vigente (note interregionali Emilia - Toscana)

La dotazione necessaria per tali monitoraggi dovrà essere specificata in dettaglio unitamente alla descrizione degli apparecchi di controllo redatto dall'impresa appaltatrice. I risultati dei controlli, con le modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti a disposizione degli organi di controllo (ASL, ISPESL, ecc.) negli uffici del cantiere.

15.3 LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA

La temperatura nei posti di lavoro sotterranei dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 25 gradi centigradi del termometro a bulbo umido.

Qualora non sia possibile mantenere la temperatura entro tali limiti, il normale lavoro potrà essere continuato a condizione che la permanenza dei lavoratori in sottoterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non supera 35 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 30 gradi del termometro a bulbo umido.

A temperature superiori a tali limiti l'Appaltatore consentirà solo l'esecuzione di lavori urgenti di emergenza diretti a scongiurare pericoli o lavori relativi ad operazioni di salvataggio. In tal caso il personale addetto dovrà essere impiegato secondo orari e turni adeguati alle situazioni contingenti.

15.4 ILLUMINAZIONE

L'illuminazione dei passaggi e dei luoghi di lavoro è indispensabile in quanto, riducendo considerevolmente l'affaticamento fisico e visivo e aumentando il benessere fisiologico degli ambienti di lavoro, contribuisce anche alla riduzione degli infortuni sul lavoro.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà prevedere l'installazione di un impianto di illuminazione in galleria, che garantisca, ovunque, livelli superiori ai minimi stabiliti dalla normativa vigente. Saranno inoltre installati corpi illuminanti di emergenza con caratteristiche tali, in termini di potenza e autonomia, da garantire l'abbandono della galleria da parte dei lavoratori in condizioni di sicurezza. Tali corpi illuminanti entreranno automaticamente in funzione in caso di black-out energetico. Dovrà essere predisposta un'illuminazione particolare, integrata con segnalazioni lampeggianti, nei punti dove si svolgono lavorazioni di particolare rischio.

L'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato mediante lampade poste ad intervalli non superiori a 20 m ed alimentate con cavi a bassa tensione. Gli involucri protettivi delle lampade dovranno avere caratteristiche di resistenza tali da resistere agli urti o essere protetti contro gli stessi urti e saranno periodicamente puliti per mantenere i livelli di illuminamento di progetto.

L'Appaltatore dovrà procedere al monitoraggio strumentale dei livelli d'illuminamento, ed i risultati dei controlli saranno tenuti a disposizione del CEL e degli organi di vigilanza (ASL, ISPESL) nell'ufficio di cantiere.

La periodicità di tali verifiche dovrà essere evidenziata al CEL, in base alle variazioni di programma e di lavoro.

15.5 DIFESA CONTRO LE POLVERI

Nei lavori in sottoterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri, secondo le disposizioni di cui al capo VIII del DPR 320/56. Le polveri dovranno essere comunque eliminate il più possibile vicino ai punti di formazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	290 di 383

Per operazioni come quella di getto del betoncino proiettato, per cui non sia possibile eliminare la polverosità dell'ambiente di lavoro, l'Appaltatore dovrà utilizzare macchinari che consentano ai lavoratori di ridurre la propria esposizione alle polveri (ad esempio: lancia telecomandata).

La riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:

- processi di lavorazione ad umido;
- installazione di opportuni filtri sugli attrezzi di perforazione;
- sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.

Nei lavori in cui vengano impiegati dei procedimenti ad umido, l'acqua utilizzata dovrà essere esente da forme di inquinamento. Inoltre, le eventuali operazioni di bagnatura della sezione della galleria finalizzate all'abbattimento delle polveri depositate dovranno essere eseguite con spruzzatori e non tramite getti violenti d'acqua.

Eventuali sostanze utilizzate per ridurre la tensione superficiale dell'acqua o per limitare la dispersione di polveri nell'ambiente dovranno essere tali da non nuocere alla salute dei lavoratori.

La perforazione meccanica delle rocce dovrà essere eseguita mediante macchine munite di dispositivi per l'aspirazione delle polveri o di spruzzatori ad acqua.

Il materiale abbattuto nei cantieri dove l'escavazione sia stata eseguita in rocce asciutte e polverulente, dovrà essere inumidito prima di essere rimosso e trasportato. Il caricamento dei dumper dovrà essere effettuato in modo da evitare la caduta dei materiali durante il trasporto stesso.

Al fine di contenere la polverosità dell'ambiente, la velocità dell'aria forzata dal sistema di ventilazione dovrà essere contenuta entro limiti tali da non sollevare la polvere depositata sulle pareti e sul suolo.

In ottemperanza a quanto disposto dalle norme di legge si dovrà provvedere a far eseguire da ditte esperte del settore igiene del lavoro, rilevazioni delle concentrazioni di polveri nell'aria nei luoghi di lavoro in galleria e del contenuto in silice al fine di valutare il livello di rischio per i lavoratori esposti. I dati provenienti dalle analisi dovranno essere tenuti nel cantiere ed esibiti a richiesta da parte degli organi preposti.

Nel Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere individuata una specifica procedura di monitoraggio delle polveri che preveda:

- Il riferimento ai valori limiti di soglia individuati dalle norme di buona tecnica (quali ad esempio Norme Americane ACGIH)
- La periodicità delle misure
- La periodicità della tarature degli strumenti
- La metodologia di monitoraggio (correlazione con le attività in corso, posizione dei sensori ecc..)
- La conservazione dei dati monitorati

Particolare attenzione sarà posta nella valutazione delle concentrazioni di polveri sclerogene in riferimento alla natura dei terreni attraversati.

L'Appaltatore dovrà inoltre indicare, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza:

- gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre la polverosità dell'aria in galleria;
- gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre le polveri prodotte durante il carico ed il trasporto dello smarino e quelle dovute alla circolazione dei mezzi;
- gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre l'esposizione alla polvere degli addetti al getto del betoncino proiettato;

Nel caso sorgessero delle difficoltà respiratorie per la presenza delle polveri in alcune lavorazioni, dovrà essere previsto che il personale faccia uso di idonee maschere munite di filtri, tenute sempre in efficienza nei luoghi di lavoro. In particolare, per le attività di getto del betoncino proiettato, i lavoratori dovranno utilizzare apposite maschere con visiera ed occhiali.

15.6 ESPOSIZIONE AL RUMORE

L'analisi dei rischi per i lavoratori derivanti dall'esposizione al rumore in sotterraneo è analoga a quella da eseguire negli altri ambienti di lavoro. A causa degli spazi confinati, comunque, in sotterraneo i lavoratori sono soggetti ad un livello di rumore mediamente più intenso che all'aperto.

Il D. Lgs. 81/08 al Titolo VIII Capo II, riguardante misure di protezione e prevenzione dei lavoratori contro il rischio derivante dall'esposizione al rumore, stabilisce che si proceda ad una valutazione preliminare dei luoghi in cui avverranno le lavorazioni ed, in relazione alle attività svolte, una determinazione del livello di esposizione dei lavoratori.

La valutazione dovrà essere programmata ad intervalli e comunque ogni qualvolta si presenterà un mutamento nelle lavorazioni e dovrà essere eseguita da personale competente con strumenti adeguati; il rapporto contenente le modalità di esecuzione ed i risultati ottenuti, dovrà essere disponibile in caso di ispezione degli organi di vigilanza preposti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	291 di 383

La valutazione preliminare comporterà la classificazione dei lavoratori in sotterraneo in 4 fasce di livello di esposizione distinte, e precisamente:

- Fino a 80 dB(A);
- Superiore a 80 dB(A) e fino a 85 dB(A)
- Superiore a 85 dB(A) e fino a 87 dB(A)
- Superiore a 87 dB(A)

dove dB(A) è la esposizione quotidiana personale di un lavoratore al rumore.

Da tale classificazione deriveranno, per il datore di lavoro, i dirigenti e per i lavoratori una serie di diritti e di obblighi diversi a seconda del livello di esposizione personale.

15.7 RISCHIO DI ALLAGAMENTO

L'Appaltatore dovrà adottare idonee misure, quali lo scavo 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 le acque sorgive in modo da eliminare il rischio di allagamento, ma anche il ristagno dell'acqua sul pavimento dello scavo e lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti della galleria.

Gli impianti di pompaggio delle acque di filtrazione dovranno essere collegati ad un gruppo elettrogeno ad intervento automatico che ne garantisca il funzionamento 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, dopo aver verificato l'idoneità allo scopo e la loro disponibilità tempestiva.

Qualora non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua sul pavimento dei posti di lavoro 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.

Quando in prossimità della zona del fronte di scavo sia stata accertata la presenza di corpi idrici sotterranei tali da generare la possibilità di venute d'acqua improvvise in galleria, o quando detti corpi idrici siano da presumere in base ad indagini o rilievi idrogeologici o da altri indizi, l'Appaltatore dovrà adottare le seguenti misure per la riduzione del rischio di allagamento:

- esecuzione di perforazioni esplorative in avanzamento: la direzione, la lunghezza ed il numero di tali perforazioni dovranno essere stabiliti dal responsabile tecnico del cantiere in relazione alle circostanze contingenti, fatte salve le indicazioni e/o prescrizioni del progetto e del capitolato.;
- sospensione dei lavori in caso di pericolo negli ambienti sotterranei sprovvisti di vie di fuga, sino a quando non si sia provveduto a ripristinare le condizioni di sicurezza.

15.8 RISCHIO DI CROLLI DAL FRONTE DI SCAVO O DALLA CALOTTA

L'Appaltatore dovrà garantire la stabilità sia delle pareti e della volta della galleria che del fronte di scavo, durante tutte le fasi della costruzione.

A questo fine dovranno essere adottati tutti i provvedimenti necessari a prevenire il sorgere di meccanismi di instabilità anche locale. Potrà quindi essere necessaria l'esecuzione di interventi di sostegno e consolidamento aggiuntivi rispetto a quelli previsti dal progetto e di drenaggi in avanzamento. L'organizzazione del cantiere dovrà essere tale da consentire una rapida esecuzione di tali interventi, anche in periodi di inattività (periodi di fermo cantiere). I macchinari necessari dovranno quindi essere sempre disponibili.

Il fronte di scavo dovrà essere sagomato, durante l'avanzamento, in maniera tale da prevenire fenomeni di crollo. Qualora si manifestino indizi di instabilità occorrerà interrompere ogni operazione nell'area coinvolta e provvedere alla messa in sicurezza del fronte.

Nel proprio Piano Operativo di Sicurezza, l'Appaltatore dovrà indicare le modalità con cui verranno garantite le condizioni di sicurezza del fronte di scavo e della calotta.

15.9 DISPOSIZIONI PER L'UTILIZZO DI MACCHINE E UTENSILI

In sotterraneo dovranno essere impiegati mezzi di lavoro che producano quantità limitate di gas nocivi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	292 di 383

Gli automezzi e le macchine operatrici da usare in sotterraneo dovranno essere provvisti di motore elettrico o motore a combustione interna di tipo ecodiesel, dotato di opportuno sistema di depurazione dei gas di scarico di tipo catalitico o a gorgoglio. Il tubo di scappamento delle macchine operatrici e degli autocarri dovrà essere rivolto verso l'alto o provvisto di un deflettore in modo da non sollevare le polveri depositate al suolo e sulle pareti.

All'interno delle gallerie sarà vietato l'accesso dei veicoli aventi motori alimentati a benzina, a gas di petrolio liquefatto (GPL) ed a metano.

Sarà vietato l'accesso alle gallerie con automezzi dotati di motori a combustione interna nel caso di interruzione di funzionamento dell'impianto di ventilazione che attiverà il semaforo rosso posto all'ingresso della galleria.

Il divieto di accesso dovrà essere riportato su un cartello posto all'ingresso della galleria.

I veicoli accedenti in sotterraneo dovranno essere equipaggiati con estintori portatili di adeguata capacità e caricati con polveri di classe A, B, C. Detto obbligo dovrà intendersi esteso alle apparecchiature presenti in galleria ed alle zone in cui si effettuano lavorazioni con pericolo di incendio.

Per le opere in sotterraneo, l'Appaltatore dovrà provvedere a progettare ed installare i seguenti impianti:

- di pompaggio ed aggettamento delle acque;
- di ventilazione;
- di illuminazione;
- idrico antincendio.

15.10 GALLERIA ARTIFICIALE

La realizzazione di questo tipo di struttura risulta particolare in quanto nel procedere delle lavorazioni l'opera potrà generalmente configurarsi come lavoro in sotterraneo con conseguente applicazione del DPR 320/1956 (es. nei casi in cui la lunghezza dell'opera realizzata sia superiore a m. 50, nelle fasi di realizzazione degli impianti, ecc.). In tal caso l'analisi dei rischi dovrà presentare punti analoghi a quella da farsi per le gallerie naturali.

I rischi specifici connessi alla realizzazione di tale opera sono in linea generale, per gallerie realizzate a più d'opera:

- scavo di sbancamento superficiale
- predisposizione opere provvisorie per la posa in opera della carpenteria e della armatura e per il getto di calcestruzzo;
- realizzazione di strutture in c.a. (paratie di pali e relativo cordolo di coronamento, piattaforma di fondazione, solettone di base, solettone di copertura);

Per le gallerie a conci prefabbricati i rischi connessi sono quelli dovuti alle lavorazioni di:

- scavo di sbancamento superficiale
- realizzazione di strutture in c.a. (piattaforma di fondazione, solettone di base, solettone di copertura);
- predisposizione opere provvisorie per il montaggio delle strutture prefabbricate;
- montaggio elementi prefabbricati;
- predisposizione di appositi elementi di vincolo per l'irrigidimento della struttura;
- movimentazione del materiale

La movimentazione dei materiali necessari per la realizzazione della galleria artificiale dovrà avvenire a mezzo di apposita macchina idonea all'impiego.

Le lavorazioni per la posa in opera di carpenteria, armatura ed il getto di calcestruzzo richiederanno la predisposizione di appositi ponteggi metallici allestiti e mantenuti in conformità alle norme di utilizzo.

Qualora le particolari modalità costruttive richiedano l'asportazione del materiale esistente all'interno della struttura realizzata («cut and cover»), lo scavo dovrà procedere per rimozione di materiale a partire da quello posto nella zona più alta per evitare il rischio di franamenti e conseguente seppellimento di uomini e mezzi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	293 di 383

16 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI ALL'UTILIZZO DI MACCHINE, UTENSILI E IMPIANTI DI CANTIERE

Secondo quanto riportato all'art. 69 del D.Lgs. 81/08 per attrezzatura di lavoro si intende qualsiasi macchina, apparecchio, utensile od impianto destinato ad essere usato durante il lavoro.

La verifica della rispondenza alla normativa vigente in materia di sicurezza per le attrezzature di lavoro dovrà essere effettuata prima della loro introduzione nel cantiere e, successivamente, in occasione delle normali verifiche sullo stato di applicazione delle norme di prevenzione infortuni e nelle fasi di coordinamento delle attività. A tal proposito dovranno essere istituite apposite schede sulle quali saranno indicate: la denominazione dell'attrezzatura, la casa costruttrice, l'impresa proprietaria, l'impresa utilizzatrice, la collocazione nell'ambito del cantiere.

Sulle stesse schede, dovranno essere annotate le specifiche misure di sicurezza oggetto della verifica e della riscontrata idoneità, come ad esempio: la protezione del posto di lavoro, dispositivi di comando agevoli e facilmente raggiungibili, protezione dei dispositivi di comando contro l'azionamento accidentale, protezione degli organi di trasmissione del moto, protezione degli organi lavoratori, dispositivi di blocco per ripari amovibili, dispositivi per arresto di emergenza ecc..

Le schede in questione, da aggiornare in occasione di visite periodiche o lavori di manutenzione, dovranno essere custodite in cantiere.

16.1 MACCHINE DI CANTIERE

16.1.1 SCELTA, UTILIZZO E MANUTENZIONE

Tutte le macchine, utilizzate per le attività o che siano state messe in servizio dopo il 21/9/96 dovranno essere conformi alle prescrizioni tecniche del DPR 459/96 (Direttiva macchine) ed avere la marcatura CE; le altre macchine dovranno essere conformi alla normativa previgente l'entrata in vigore del DPR 459/96. Le modalità di impiego degli apparecchi debbono essere riportate in avvisi chiaramente leggibili;

Le procedure d'installazione, manutenzione, utilizzazione, riparazione e regolazione della macchina dovranno avvenire secondo quanto stabilito nel Manuale d'Uso e Manutenzione della stessa; in particolare, gli operatori addetti alle macchine dovranno essere addestrati conformemente a quanto eventualmente richiesto dallo stesso Manuale.

Le macchine di cantiere dovranno essere dotate di libretto in cui sono registrati gli interventi di verifica e manutenzione effettuati secondo la normativa vigente e le istruzioni previste dal libretto d'Uso e Manutenzione.

I dispositivi per ridurre l'inquinamento acustico e le vibrazioni debbono essere mantenuti perfettamente efficienti. Il libretto d'uso e Manutenzione della macchina e la valutazione del rischio rumore potranno prescrivere l'utilizzo di DPI conformi alle normative vigenti sia per gli addetti alla macchina che per altri lavoratori esposti.

Nella scelta delle macchine da utilizzare occorre privilegiare quelle caratterizzate da minore emissione di rumore, di vibrazioni e di sostanze inquinanti.

L'equipaggiamento e l'impiantistica elettrica relativi alle macchine ed agli impianti dovranno rispondere alle norme CEI.

Le macchine dovranno essere scelte ed installate in modo da ottenere la sicurezza d'impiego: a tale fine nella scelta e nell'installazione dovranno essere rispettate le norme di sicurezza vigenti nonché quelle particolari previste nelle specifiche tecniche del manuale d'Uso e Manutenzione e dell'omologazione di sicurezza, quando prevista.

Le macchine dovranno essere installate e mantenute secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e sottoposte alle verifiche previste dalla normativa vigente al fine di controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza nel corso del tempo.

In particolare dovrà essere studiato l'inserimento della macchina nell'ambiente lavorativo, dal punto di vista delle interferenze indotte dalla macchina sull'ambiente e dall'ambiente sulla macchina.

Per macchine, attrezzature, impianti, dispositivi e mezzi tecnici in genere, per i quali sono necessari collaudi e verifiche periodiche ai fini della sicurezza, si dovrà provvedere ad ogni installazione ed alla scadenza delle periodicità previste alla comunicazione ai competenti Organi di verifica e controllo, nonché ad effettuare tramite personale qualificato le prescritte verifiche di competenza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	294 di 383

Tutti i mezzi e le attrezzature che entrano in cantiere per operarvi dovranno essere autorizzati preventivamente dall'Appaltatore, che apporrà a ciascuno di essi una scheda che contrassegni l'avvenuto controllo e l'eventuale periodicità delle future verifiche.

Automezzi, macchinari ed attrezzature soggette ad omologazione, collaudo o verifiche dovranno essere autorizzati dall'Appaltatore per l'accesso al cantiere solo se in regola con le certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

Le operazioni di manutenzione specifica, con particolare riguardo alle misure di sicurezza dovranno essere eseguite da personale tecnico specializzato. Tali interventi dovranno essere opportunamente documentati.

16.1.2 DOCUMENTAZIONE

Le modalità di esercizio delle macchine dovranno essere oggetto di specifiche istruzioni allegate, notificate al personale addetto ed a quello eventualmente coinvolto, anche a mezzo di avvisi collettivi affissi in cantiere. Solo il personale appositamente addestrato e formato dovrà poter utilizzare la macchina, in tal senso le macchine debbono essere poste in condizioni di non funzionare quando l'addetto non è presente.

Tutte le macchine di cantiere dovranno essere utilizzate in modo rispondente alle loro caratteristiche e alle istruzioni date dal costruttore.

Ogni macchina, quando previsto dalla normativa vigente, dovrà essere dotata di libretto rilasciato dall'Ente competente da cui risulterà:

l'avvenuta omologazione a seguito di prova ufficiale;

tutte le istruzioni per le eventuali manutenzioni di carattere ordinario e straordinario (libretto rilasciato dalla Casa Costruttrice):

- Descrizione della macchina
- Caratteristiche tecniche
- Movimentazione e trasporto
- Installazione
- Messa in servizio e uso
- Manutenzione
- Smontaggio e dismissione

Le certificazioni, in originale o in copia, dovranno accompagnare il mezzo ed essere esibite agli organi preposti alla vigilanza; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà potere essere immediatamente inviato sul cantiere per essere esibita agli organi di vigilanza.

16.1.3 MEZZI DI SOLLEVAMENTO

Per la movimentazione dei carichi dovranno essere usati quanto più possibile mezzi ausiliari atti ad evitare o ridurre le sollecitazioni sulle persone.

I percorsi per la movimentazione dei carichi sospesi dovranno essere scelti in modo da evitare quanto più possibile che essi interferiscano con zone in cui si trovino persone.

Diversamente, la movimentazione dei carichi dovrà essere opportunamente segnalata al fine di consentire l'allontanamento delle persone da zone a rischio.

I mezzi di trasporto e di sollevamento dovranno essere muniti di tutti i prescritti dispositivi di sicurezza, il cui mantenimento in perfetta efficienza dovrà essere sempre assicurato mediante opportuno servizio di manutenzione.

Alla manovra dei mezzi dovrà essere addetto personale qualificato in possesso di idonei requisiti, accertati preventivamente. A detto personale, in relazione al mezzo e al luogo di operazione, dovranno, se necessario, essere impartite istruzioni operative specifiche ed adeguate.

I mezzi di sollevamento dovranno essere oggetto di denuncia agli organi competenti agli effetti delle verifiche di legge.

Non potranno essere utilizzati per il sollevamento mezzi che non siano omologati allo scopo.

L'efficienza di questi mezzi è un fatto fondamentale per la sicurezza del personale ed una corretta esecuzione dei lavori.

In particolare bisognerà sempre tenere presente che:

- gli impianti di fine corsa dovranno essere sempre efficienti e collegati;
- il terreno ove si opera dovrà essere resistente e compatto per non compromettere la stabilità del mezzo e del carico;
- il personale alla guida dei mezzi di sollevamento dovrà essere fisicamente e tecnicamente idoneo;
- i vari ordini per l'esecuzione delle manovre dovranno essere impartiti con la massima chiarezza e

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	295 di 383

precisione e, cosa importante, da una sola persona in maniera da non confondere l'operatore.

- I mezzi di sollevamento dovranno risultare appropriati alla natura, alla forma, al volume dei carichi ed alle condizioni di impiego cui sono destinati.
- Nell'esercizio dei mezzi di sollevamento, si dovranno adottare le misure atte ad assicurare la stabilità del mezzo e del suo carico.
- Sui mezzi di sollevamento, non azionati a mano, dovrà essere indicata, in posizione facilmente visibile, la portata massima ammissibile.
- Quando la portata varia col variare delle condizioni d'uso del mezzo, l'entità del carico ammissibile dovrà essere indicata, con esplicito riferimento alle condizioni d'uso stesse, mediante tabella da conservarsi presso il posto di manovra.
- Sono assolutamente proibite operazioni tendenti ad aumentare artificiosamente la portata dei mezzi, come ad esempio: maggiorazioni della zavorra e ancoraggi delle gru a strutture fisse.

Gli apparecchi provvisti di tamburi di avvolgimento e di pulegge di frizione e quelli di sollevamento a vite, dovranno essere muniti di dispositivi che garantiscono:

- l'arresto automatico di fine corsa;
- l'impossibilità di fuoriuscita delle funi dalle sedi dei tamburi e delle pulegge durante il funzionamento.

16.2 UTENSILI

16.2.1 UTENSILI MANUALI

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'utilizzo di utensili in quanto gli stessi possono essere causa di infortuni dovuti a:

- Uso di utensili difettosi
- Impiego errato ed uso improprio degli stessi

Prima dell'uso si dovrà selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego, controllare lo stato di efficienza degli utensili dati in dotazione.

Il preposto dovrà assicurarsi del buono stato di conservazione e di efficienza degli stessi.

Gli utensili dovranno essere tenuti in perfetto stato di pulizia, mediante l'impiego di detergenti specifici ed evitando l'uso di benzina e di solventi.

La riparazione e la manutenzione degli utensili dovrà essere effettuata da personale appositamente incaricato ed utilizzando appropriate attrezzature.

Gli attrezzi affilati o appuntiti, dovranno essere riposti in idonee custodie.

Non si dovranno appoggiare gli utensili in posizioni di equilibrio instabile, in particolare modo nei lavori in altezza, ma occorrerà fare uso di apposite borse attrezzi.

Durante l'uso degli utensili si dovrà assumere una posizione corretta e stabile ed impugnare saldamente gli stessi

16.2.2 UTENSILI ELETTRICI

Si evidenzia che quanto sopra esposto vale anche per gli utensili elettrici.

Gli apparecchi mobili e portatili dovranno essere dotati di isolamento supplementare di sicurezza inteso come doppia guaina isolante tra le parti attive interne e le parti metalliche esterne.

In relazione alle caratteristiche costruttive degli apparecchi mobili e portatili, in rapporto al loro isolamento, le norme CEI stabiliscono le seguenti classificazioni: - apparecchi con isolamento di classe I dotati di solo isolamento funzionale - apparecchi con isolamento di classe II dotati di un isolamento speciale rinforzato (simbolo del doppio quadratino sulla targa) - apparecchi di classe III alimentati con tensione di 25 Volt verso terra. Gli apparecchi di classe II e III non necessitano di collegamento elettrico a terra. Il collegamento elettrico a terra potrà essere realizzato con spinotto ed alveolo supplementari, facenti parte della presa di corrente, o con altro idoneo sistema di collegamento. Gli utensili elettrici portatili usati per lavori all'aperto andranno alimentati a tensione non superiore a 220 V. verso terra; nei lavori in luoghi bagnati o molto umidi o presso grandi masse metalliche la tensione non dovrà superare 50 V. verso terra, se continua, e 25 V. verso terra, se alternata.

Gli utensili elettrici portatili dovranno essere muniti di interruttore incorporato nella incastellatura, che consente di eseguire con facilità e sicurezza la messa in moto e l'arresto. I dispositivi di comando dovranno risultare protetti contro l'azionamento accidentale

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	296 di 383

Si sottolinea inoltre che tutti gli utensili portatili a mano funzionanti con tensione maggiore di 50 Volt dovranno essere dotati di isolamento doppio (classe II) e contrassegnati sul corpo isolante con il simbolo doppio quadrato inscritto.

In tutti i luoghi classificabili come conduttori ristretti dovranno essere esclusivamente utilizzati apparecchi elettrici portatili o mobili alimentati a bassissima tensione di sicurezza o attraverso un trasformatore di isolamento.

Le prese e le spine i collegamento degli utensili e delle apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle prese sui quadri di tipo a norma CEI 23-12.

Controllo preventivo delle attrezzature e dei mezzi d'opera

Tutti i mezzi e le attrezzature che entrano in cantiere per operarvi dovranno essere controllati preventivamente dall'Appaltatore che apporrà a ciascuno di essi una scheda che contrassegni l'avvenuto controllo e l'eventuale periodicità delle future verifiche.

Automezzi, macchinari ed attrezzature soggette ad omologazione, collaudo o verifiche dovranno essere autorizzato dall'Appaltatore per l'accesso al cantiere solo se in regola con le certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

Le certificazioni, in originale o in copia, dovranno accompagnare il mezzo ed essere esibite agli organi preposti alla vigilanza; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà potere essere immediatamente inviato sul cantiere per essere esibita agli organi di vigilanza.

Disposizioni per l'uso delle macchine di cantiere

Prima di consentire al lavoratore l'uso di una qualsiasi macchina di cantiere il preposto dovrà accertare che l'operatore o il conduttore incaricato conosca:

- Le principali caratteristiche della macchina (dimensioni, peso a vuoto, capacità prestazionale, ecc..);
- Le pendenze massime longitudinali e trasversali su cui la macchina può stazionare od operare senza pericolo;
- Il posizionamento, il funzionamento degli organi di comando e il significato dei dispositivi di segnalazione di sicurezza;
- La data dell'ultima manutenzione ordinaria e/o straordinaria operata sulla macchina.

Il preposto dovrà inoltre verificare che:

- La macchina sia dotata di libretto di istruzioni e che la stessa sia corredata di normale libretto ex ENPI;
- L'operatore sia in possesso di patente (obbligatoria per le macchine che si muovono su strada) e che abbia sufficienti nozioni di meccanica per individuare guasti o difetti;
- L'operatore abbia a sua disposizione i necessari mezzi personali di protezione.
- L'Impresa appaltatrice dovrà indicare all'interno del proprio Piano Operativo di Sicurezza i mezzi di lavoro e le attrezzature che intende utilizzare allegando le pertinenti dichiarazioni di conformità alle normative di legge.
-

16.3 IMPIANTI TECNOLOGICI

Reti di servizi acqua e gas

Impianto idrico - sanitario

Tutti gli edifici destinati al soggiorno ed al lavoro delle persone devono essere approvvigionati con acqua riconosciuta potabile, per uso alimentare ed igienico. Le reti di distribuzione idrica interna agli edifici devono garantire acqua calda e fredda, essere realizzate con materiali idonei e dotate di valvole di non ritorno sicuramente efficienti nel punto di allacciamento alla rete pubblica. Sono vietati allacciamenti di qualsiasi genere che possano miscelare l'acqua della rete pubblica con acque di qualunque altra provenienza. Qualora non sia possibile l'allacciamento a pubblico acquedotto deve essere ottenuta l'autorizzazione all'utilizzo di altra fonte di approvvigionamento idropotabile.

Nel caso in cui la fornitura di acqua sia distinta in «potabile» e «non potabile» questa dovrà essere opportunamente segnalata agli addetti.

Le acque reflue devono essere smaltite con modalità tali da evitare, prevenire e ridurre l'inquinamento del suolo, delle falde e delle acque superficiali nel rispetto delle prescrizioni vigenti in materia.

Per le acque nere, qualora non fosse possibile allacciarsi ad una fognatura, occorrerà predisporre una fossa biologica od altro sistema da concordare con l'Ufficio di Igiene del luogo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	297 di 383

Tutte le reti, non solo quelle menzionate, dovranno essere predisposte nel rispetto della buona tecnica e delle Norme di Legge.

Nell'ambito della progettazione del cantiere sarà da prevedere la fornitura di acqua potabile da acquedotti pubblici. Gli impianti serviranno tutti i servizi previsti in cantiere (cucine, mense, bagni, docce, macchinari ecc.).

Per le acque nere qualora non fosse possibile allacciarsi ad una fognatura, occorrerà predisporre una fossa biologica o altro sistema da concordare con l'Ufficio igiene del luogo.

Potrà essere previsto un impianto autonomo per la fornitura di gas per le cucine; in tale evenienza l'impianto sarà realizzato da ditta abilitata ai sensi del D.M. 37/08, e dovrà essere in ogni caso progettato da professionista abilitato, anche in funzione del posizionamento in cantiere.

Impianti elettrici e di messa a terra

Gli impianti elettrici dovranno essere concepiti, realizzati ed utilizzati in modo da non costituire un pericolo d'incendio o di esplosione e proteggere, invece, le persone contro i rischi di folgorazione diretta o indiretta.

L'Appaltatore nella scelta e nell'impiego di componenti ed attrezzature elettriche (quadri, trasformatori, gruppi elettrogeni, prolunghe, ecc.) dovrà sempre rispettare le pertinenti norme di buona tecnica del Comitato Elettrotecnico Italiano.

La progettazione e realizzazione di un impianto elettrico di cantiere presuppone la conoscenza delle potenze che l'impianto elettrico è destinato ad alimentare sia complessivamente che in ogni singola parte. Quindi tenuto conto del programma lavori, sarà necessario conoscere i dati di targa di macchine, impianti e attrezzature elettriche (gru a torre, betoniere, compressori ecc..) e dei servizi di cantiere (baracche, mense, dormitori, illuminazione di cantiere ecc..).

Se non sarà disponibile la fornitura di energia elettrica da parte dell'ente Erogatore, occorrerà prevedere nell'area di cantiere una zona in cui predisporre un GE e relativo serbatoio per il rifornimento di carburante aventi le caratteristiche richieste dalla normativa vigente: Decreto 22 ottobre 2007 del Ministro dell'Interno recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".

Si fa notare che l'impianto elettrico in genere e di terra in particolare dovrà:

- essere progettato da professionista abilitato;
- essere installato da ditta abilitata ai sensi del D.M.37/08, che rilasci la «Dichiarazione di Conformità» (la certificazione dovrà essere conservata in cantiere);
- l'impianto di terra, prima di essere messo in esercizio, dovrà essere verificato dall'installatore che rilascerà la dichiarazione di conformità; la dichiarazione di conformità sarà inviata dal Datore di lavoro (appaltatore) entro 30 giorni dal rilascio all'ISPEL, ASL o ARPA territorialmente competente; alle stesse autorità vanno inviate eventuali comunicazioni su modifiche sostanziali degli impianti installati
- avere la manutenzione affidata a ditta abilitata ai sensi della legge citata.
- essere rimosso a fine cantiere (della cessazione dell'impianto deve essere data comunicazione all'autorità competente a cura del Datore di Lavoro)

La dichiarazione dovrà essere sottoscritta dall'impresa installatrice qualificata e dovrà essere completa degli allegati obbligatori.

Prima dell'utilizzo dovrà essere effettuata una verifica generale visiva e strumentale delle condizioni di idoneità e integrità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza tenendo conto che le apparecchiature normalmente verranno utilizzate successivamente in più cantieri.

L'Appaltatore dovrà elaborare e trasmettere, al proprio personale operante in cantiere, ed a tutti i datori di lavoro delle imprese subappaltatrici, le norme di comportamento da seguire per l'utilizzo dell'impianto elettrico. Un esempio di norme comportamentali inerenti l'impianto elettrico è il seguente:

- Non intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione: gli interventi possono essere effettuati esclusivamente dal personale specializzato della ditta preposta alla manutenzione dell'impianto stesso;
- Quando si presenta un'anomalia nell'impianto elettrico segnalarla subito al responsabile del cantiere;
- Non compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti dell'impianto elettrico;
- Disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati;
- Verificare sempre l'integrità degli isolamenti prima di impiegare conduttori elettrici per allacciamenti di macchine od utensili;
- L'allacciamento al quadro di utensili, macchine, ecc. deve avvenire sulle prese a spina appositamente

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	298 di 383

predisposte;

- Non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione;
- Prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore di manovra alla macchina od utensile sia "aperto" (macchina ferma);
- Prima di effettuare l'allacciamento, verificare che l'interruttore posto a monte della presa sia "aperto" (tolta tensione alla presa);
- Se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano, o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola o interruttore automatico o differenziale), non cercare di risolvere il problema da soli, ma avvisare il responsabile del cantiere o l'incaricato della manutenzione;

Inoltre:

- L'impianto deve disporre di protezioni contro le sovratensioni e contro i sovraccarichi;
- L'impianto elettrico deve essere dotato di idonee protezioni contro le scariche atmosferiche;
- L'impianto deve disporre di idonee protezioni contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione;
- È obbligo per l'Appaltatore che le macchine e per gli apparecchi elettrici presenti nel cantiere riportino l'indicazione delle caratteristiche costruttive, della tensione, delle intensità e del tipo di corrente;
- Prima dell'utilizzo dell'impianto è necessario che l'Appaltatore effettui una verifica generale visiva e strumentale sullo stesso, dichiarandone l'idoneità all'uso al CEL;

Manutenzione

L'Appaltatore dovrà mantenere l'impianto elettrico e di terra in perfette condizioni di efficienza e sicurezza durante tutta la durata del cantiere, attraverso interventi manutentivi pianificati ed affidati a personale abilitato, interventi di cui darà evidenza nel POS e che saranno controllati dal CEL.

Verifiche periodiche

Gli impianti di messa a terra devono essere verificati nel rispetto della normativa pertinente (D.P.R. 462/01), prima della messa in servizio e periodicamente ad intervalli non superiori a due anni, allo scopo di accertarne lo stato di efficienza.

L'impianto di cantiere deve essere dotato di apposito libretto in cui sono registrati gli interventi di verifica e manutenzione affrontati secondo la normativa.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra si fa notare che per i cantieri la norma riduce il valore di tensione che può permanere sulle masse a seguito di guasto all'isolamento a 25 V ca.

Protezione contro le scariche atmosferiche

Le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto dovranno essere protetti contro i fulmini. La verifica dell'autoprotezione o della necessità di protezione dovrà essere effettuata da tecnico abilitato.

Per le effettive modalità di progettazione ed esecuzione occorrerà riferirsi alle Norme CEI relative. Le installazioni ed i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche dovranno essere periodicamente controllati per accertare lo stato di efficienza in accordo alle norme CEI relative.

L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, prima di essere messo in esercizio, dovrà essere verificato dall'installatore che rilascerà la dichiarazione di conformità; la dichiarazione di conformità sarà inviata dal Datore di lavoro (appaltatore) entro 30 giorni dal rilascio all'ISPESL, ASL o ARPA territorialmente competente.

Si veda inoltre quanto indicato al Capitolo «Rischi indotti dall'ambiente esterno al cantiere e relative misure di sicurezza», nel paragrafo dedicato ai *rischi dovuti agli agenti atmosferici*, ed in particolare alle *scariche atmosferiche*.

Sistemi antincendio

Dovranno essere predisposti mezzi di estinzione idonei, in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati. Tra questi mezzi, gli estintori dovranno essere dislocati presso:

- officine;
- depositi;
- mense;
- cucine;
- dormitori;
- infermerie;
- cabine elettriche;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	299 di 383

- spogliatoi;
- distributori di carburante;
- quadro elettrico generale del cantiere;
- Zone di deposito materiali infiammabili se previste nel POS;
- Zone con lavorazioni che prevedano uso di fiamme libere o saldatrici.

Il numero, le capacità e l'ubicazione degli estintori e dei mezzi antincendio devono essere previsti nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) e nel Piano di Emergenza redatto dall'Appaltatore.

Gli estintori dovranno essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale qualificato.

Impianti pneumatici

Tali impianti forniscono l'aria compressa necessaria per vari servizi. Essi devono essere realizzati secondo le prescrizioni di cui all'Allegato V Parte II p.to 1 del D. Lgs.81/08 e al D.Lgs. 93/00.

16.4 USO IN COMUNE DI MACCHINE, ATTREZZATURE, IMPIANTI E INFRASTRUTTURE

In riferimento al possibile utilizzo in comune di piste di cantiere e attrezzature (quali macchine, utensili, opere provvisorie, baraccamenti) si evidenzia l'onere da parte dell'Impresa appaltatrice di redigere un'opportuna procedura.

Tale procedura scritta dovrà definire i seguenti elementi:

- Individuazione dei responsabili del montaggio e della manutenzione.
- Individuazione del personale autorizzato all'uso
- Attività informativa sui rischi connessi all'utilizzo delle attrezzature e delle infrastrutture
- Individuazione di un preposto che sottoscriva la presa in consegna dell'attrezzatura e l'idoneità della stessa ad inizio e fine utilizzazione.
- Tempestiva segnalazione scritta al responsabile, di eventuali anomalie riscontrate e verifica da parte di quest'ultimo dell'avvenuta predisposizione delle misure tecnico - organizzative atte a ripristinare le condizioni di normalità prima di poter riutilizzare le piste o le attrezzature.

16.5 RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI APPARECCHIATURE RADIOMOBILI PORTATILI

L'impiego di cellulari ed apparecchiature radio portatili (di seguito sintetizzati con il nome cellulari) in cantiere è fonte di rischi per gli utilizzatori e in alcuni casi per il personale nelle vicinanze, pertanto, dovranno essere seguite le seguenti norme di comportamento che dovranno essere oggetto di formazione di tutto il personale:

- L'uso dei cellulari in cantiere deve esser ridotto al minimo indispensabile
- E' vietato l'uso dei cellulari alla guida o alla manovra dei mezzi meccanici ed in genere delle macchine ed attrezzature presenti in cantiere (prima dell'utilizzo mezzi, apparecchiature ed attrezzature dovranno essere messe in sicurezza e fermate)
- Prima di rispondere ad una chiamata o di chiamare con l'apparecchio cellulare è necessario portarsi in una posizione sicura rispetto alle lavorazioni in corso, all'eventuale esercizio ferroviario ed alla presenza di circolazione stradale.
- Durante la conversazione è vietato spostarsi dalla postazione sicura, in caso di necessità si dovrà interrompere la conversazione e riprenderla una volta raggiunta una nuova postazione sicura.
- In caso di necessità e di mancata individuazione di un luogo sicuro, durante la conversazione l'utente del cellulare dovrà essere assistito da persona addetta alla sua sicurezza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	300 di 383

17 MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI DEPOSITI DI MATERIALI PERICOLOSI O INQUINANTI

Lo stoccaggio di materiale pericoloso e/o inquinante dovrà essere effettuato in luoghi opportunamente predisposti per evitare i rischi di incidenti e/o possibili contaminazioni.

Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di gas o miscele esplosive o infiammabili dovranno essere immagazzinati e conservati in luoghi o locali sufficientemente distanziati ed adeguatamente isolati gli uni dagli altri.

Nella predisposizione delle aree di deposito si deve tenere conto delle seguenti indicazioni da considerare come minime e da integrare e completare, secondo la propria organizzazione, da parte dell'Appaltatore tramite il proprio POS.

L'area di stoccaggio materiali va delimitata con parapetti costituiti da materiali in perfette condizioni di manutenzione e fissati in modo da garantire idonea resistenza allo sfondamento.

I materiali devono essere depositati ordinatamente assicurando la stabilità contro la caduta ed il ribaltamento.

I materiali soggetti a rotolamento devono essere bloccati.

Le distanze fra i materiali accatastati devono garantire libertà di movimento lasciando un franco rispetto alle sagome di ingombro di almeno 70 cm.

I materiali devono essere posti su stocchetti o bancali in legno in buono stato di conservazione per agevolare il passaggio delle funi sotto ai carichi da sollevare.

Nelle zone di deposito devono essere esposti avvisi ed istruzioni per lo stoccaggio ed il deposito dei materiali. La segnaletica deve essere conforme al D.Lgs81/08 Allegato XXV.

Le aree di lavorazione debbono essere ubicate lontano da ponteggi ed apparecchi di sollevamento; in alternativa è necessario costruire un solido impalcato a protezione contro la caduta di materiali.

Evitare che i cavi di alimentazione delle macchine intralci i posti di passaggio e transito.

Segnalare le aree riservate alle lavorazioni ed inibire il passaggio alle persone non autorizzate.

Assicurarsi sempre che le aree di lavorazione siano predisposte in posizioni tali che la distanza minima tra il materiale movimentato e le linee elettriche aeree rispetti le specifiche normative.

17.1 RIFIUTI

Il Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, classifica i rifiuti, in relazione alla loro provenienza in urbani e speciali, e in relazione alla loro pericolosità in non pericolosi e pericolosi.

Tra i rifiuti prodotti dalle attività di cantiere sono considerati speciali quelli derivanti da attività di demolizione e costruzione. Rientrano tra i rifiuti pericolosi tutte le sostanze indicate nell'Allegato D del Decreto Ronchi, compresi in particolare i materiali contenenti amianto.

I rifiuti speciali dovranno essere smaltiti dal produttore secondo una delle modalità seguenti:

- autosmaltimento;
- conferimento a terzi autorizzati ai sensi della normativa vigente;
- conferimento ai soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti solidi urbani con i quali sia stata stipulata apposita convenzione.

Dei rifiuti pericolosi dovrà essere tenuto, ai sensi della normativa vigente, un registro di carico e scarico contenente le informazioni sulle loro caratteristiche qualitative e quantitative.

Per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili agli urbani prodotti dal cantiere l'Impresa provvederà a stipulare opportuni accordi con il Comune e/o l'Ente preposto allo smaltimento.

Il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti, non richiede alcuna autorizzazione alle condizioni previste dall'art. 183 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006.

b. i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, oliclorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 ppm né policlorobifenile, policlorotrifenili in quantità superiore a 25 ppm;

c. i rifiuti pericolosi debbono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo le seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, oppure quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	301 di 383

deposito raggiunge 10 metri cubi. In ogni caso, allorché il quantitativo dei rifiuti non superi i 10 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno; oppure limitatamente al deposito temporaneo effettuato in stabilimenti localizzati nelle isole minori, entro il termine di durata massima di un anno, indipendentemente dalle quantità;

- d. i rifiuti non pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo le seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, oppure quando il quantitativo dei rifiuti non pericolosi in deposito raggiunga i 20 metri cubi. In ogni caso, allorché il quantitativo dei rifiuti non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno; oppure limitatamente al deposito temporaneo effettuato in stabilimenti localizzati nelle isole minori, entro il termine di durata massima di un anno, indipendentemente dalle quantità;
- e. il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;
- f. devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi.

L'impresa appaltatrice potrà costituire, all'interno dell'area di cantiere depositi temporanei di rifiuti alle seguenti condizioni:

- i rifiuti pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero e smaltimento con cadenza almeno bimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito, ovvero, in alternativa, quando il quantitativo in deposito raggiunge i 10 mc; il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti non supera i 10 mc/anno;
- i rifiuti non pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero e smaltimento almeno trimestralmente indipendentemente dalle quantità in deposito, ovvero, in alternativa, quando il quantitativo di rifiuti raggiunge i 20 mc; il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno se il quantitativo di rifiuti in deposito non supera i 20 mc/anno;
- il deposito temporaneo deve essere fatto per tipi omogenei (i rifiuti misti derivanti da attività di demolizioni e costruzioni costituiscono un'unica categoria) e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in esse contenute;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi;
- le aree destinate a deposito di rifiuti non devono essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e devono essere adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare emissione di polveri o odori.

La realizzazione di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, ma anche le operazioni di smaltimento e recupero sono regolamentate da apposite procedure e autorizzazioni rilasciate dalle regioni competenti. Non è soggetto ad autorizzazione l'accumulo temporaneo presso il luogo di produzione se vengono rispettate le seguenti condizioni:

- i rifiuti depositati non contengano policlorodibenzo-diossine, furani, fenoli e PCB/PCT sopra determinate concentrazioni;
- i rifiuti pericolosi non dovranno superare la quantità di 10 m³ e dovranno essere asportati con cadenza almeno bimestrale;
- i rifiuti non pericolosi non dovranno superare la quantità di 20 m³ e dovranno essere asportati con cadenza almeno trimestrale;
- il deposito temporaneo dovrà essere eseguito per tipi omogenei e nel rispetto delle norme tecniche che disciplinano il deposito, l'imballaggio e l'etichettatura in vigore;
- dovrà essere data notizia alla Provincia competente dell'esistenza dell'accumulo temporaneo di rifiuti pericolosi.

Viene fatto divieto di miscelazione sia di categorie diverse di rifiuti pericolosi che tra pericolosi e non pericolosi.

E' obbligatorio l'aggiornamento del registro rifiuti (almeno entro una settimana dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo); i registri sono tenuti presso ogni impianto di produzione, di stoccaggio, di recupero e di smaltimento di rifiuti.

E' obbligatoria la comunicazione annuale dei rifiuti prodotti, trasportati, smaltiti e trattati all'Ente gestore del Catasto dei rifiuti attraverso il modello unico di dichiarazione ambientale (M.U.D.).

Si dovranno definire con estrema precisione i seguenti aspetti operativi:

- individuazione dei rifiuti da raccogliere in modo differenziato;
- caratteristiche dei contenitori per la raccolta;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	302 di 383

- luoghi (o depositi) dove dislocare i contenitori;
- ubicazione e numero dei contenitori nei vari depositi
- informazioni che si debbono fornire per una corretta gestione del rifiuto (manuali, segnaletica di pericolo, istruzioni comportamentali, sensibilizzazione, ecc.).

17.1.1 LUOGHI DI DEPOSITO TEMPORANEO

Si dovrà individuare, in funzione della tipologia dei rifiuti presenti, idoneo luogo di deposito temporaneo, tenendo conto di caratteristiche strutturali e funzionali: il deposito temporaneo dovrà avere caratteristiche tali da poter detenere i rifiuti in condizioni di sicurezza al fine di evitare danni ambientali e rischi in genere (generazione e ristagno di gas e/o vapori, stabilità dei cumuli e/o dei contenitori, ecc.).

Dovranno allocarsi nello stesso o nei pressi dello stesso apposite attrezzature (mezzi estinguenti, doccia lavaocchi, assorbitori, presidi di emergenza, ecc.); occorrerà predisporre apposita segnaletica riportante le indicazioni relative ai rifiuti (R nera in campo giallo, segnaletica di sicurezza - materiale infiammabile, tossico, nocivo, ecc., divieto di fumare e usare fiamme libere, divieto di accesso al personale non autorizzato), le informazioni comportamentali per un corretto stoccaggio e per le emergenze, i primi interventi in caso di contaminazione accidentale, gli interventi necessari per bonificare il suolo da eventuali rifiuti fuoriusciti, le modalità di spegnimento degli incendi, eventuali altre informazioni che si riterrà utile fornire in funzione delle particolari caratteristiche dei rifiuti presenti.

Si dovrà ricorrere all'utilizzo di idonei contenitori per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, in base alle tipologie prodotte.

Occorrerà predisporre all'interno del deposito delle vasche di contenimento per le diverse tipologie di rifiuti liquidi stoccati. Sarà opportuno che le vasche di contenimento siano collocate a terra per evitare urti accidentali che possano provocarne la caduta.

Apposita segnaletica riporterà l'osservanza dei rischi associati al rifiuto (frasi R) ed i consigli di prudenza (frasi S), i cui codici sono indicati sui contenitori, i primi interventi che si dovranno prestare in caso di contaminazione accidentale sull'uomo (occhi e/o pelle, ingestione del rifiuto, ecc.) o sull'ambiente, gli interventi necessari, in caso di fuoriuscita, eventuali altre informazioni che si riterrà necessario fornire in funzione delle particolari caratteristiche dei rifiuti presenti.

L'accumulo in siti diversi da quelli di provenienza di terre e rocce provenienti da operazioni di scavo e movimento terra, che presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di legge, dovranno, ove ne ricorrano le condizioni ed i presupposti, osservare quanto disposto nel DM 471/99 e D. Lgs. 152/2006.

17.2 SOSTANZE PERICOLOSE

Le sostanze pericolose detenibili in deposito non dovranno eccedere le quantità limite stabilite dalla normativa, fatte salve tutte le prescrizioni previste in termini di sicurezza contro gli incidenti rilevanti previste D.Lgs. 17 agosto 1999 n. 334.

Ogni sostanza pericolosa e/o inquinante dovrà essere corredata di scheda tecnica di sicurezza del fabbricante riportante:

- identificazione del preparato e della società produttrice
- composizione/informazioni sugli ingredienti
- identificazione dei pericoli
- misure di primo soccorso
- misure antincendio
- misure in caso di fuoriuscita accidentale
- manipolazione e stoccaggio
- controllo dell'esposizione/protezione individuale
- proprietà fisiche e chimiche
- stabilità e reattività
- informazioni tossicologiche
- informazioni ecologiche
- considerazioni sullo smaltimento
- informazioni sul trasporto
- informazioni sulla regolamentazione
- altre informazioni utili

Sulla base di tali schede dovrà essere effettuata una valutazione del rischio relativa a:

- possibili interazioni tra sostanze (reazioni, produzione di polveri, vapori, ecc.);
- effetti ambientali;
- effetti sull'uomo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	303 di 383

Tutti i recipienti contenenti sostanze pericolose e/o inquinanti dovranno essere provvisti di apposite etichette riportanti:

- nome della sostanza del preparato;
- nome ed indirizzo della ditta produttrice e/o distributrice;
- simbologia ed indicazioni dei pericoli insiti nella utilizzazione;
- frasi e simbologia di rischio (R) riguardanti l'utilizzazione;
- consigli e simbologia di prudenza (S) riguardanti l'utilizzazione.

Tali recipienti dovranno essere ben chiusi e di idonea robustezza, avere idonei accessori per la presa e la movimentazione e per consentire, laddove possibile, operazioni di travaso in sicurezza.

Sarà vietato il riutilizzo di recipienti che abbiano contenuto materiali corrosivi o infiammabili per sostanze diverse da quelle originali.

Il deposito di contenitori portatili di sostanze gassose dovrà predisporre attraverso apposite rastrelliere munite di catene di trattenimento, a scomparti separati per i diversi tipi di gas, poste lontano da fonti di calore e da zone di movimentazione di materiale. Detti contenitori dovranno essere muniti di manometri, valvole, cappellotti di protezione e quant'altro previsto dalla normativa vigente al fine di garantirne l'uso e lo stoccaggio in sicurezza. Si dovrà inoltre predisporre apposita segnaletica riportante la natura delle sostanze presenti, il divieto di fumare ed usare fiamme libere.

In prossimità delle zone di deposito dovranno predisporre appositi presidi antincendio e dovrà essere disponibile il materiale per l'assorbimento e la neutralizzazione di eventuali sversamenti.

17.2.1 DEPOSITI DI CARBURANTI E COMBUSTIBILI E INSTALLAZIONI SOGGETTE AL RILASCIO DEL C.P.I.

Per tali installazioni, soggette al controllo dei Vigili del Fuoco, e per tutte quelle indicate nel D.M. 16 febbraio 1982 e succ. modif., sarà necessario richiedere al Comando dei VV.F. il rilascio del certificato di prevenzione incendi (C.P.I.), secondo le procedure di cui al D.P.R. del 12 gennaio 1998 n. 37. Tali installazioni dovranno essere corredate da coperture, recinzioni ed opportuna segnaletica che indichi obblighi e divieti.

17.3 ESPLOSIVI

USO DI ESPLOSIVI

La detenzione degli esplosivi è disciplinata dal Regolamento del Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza (T.U.L.P.S.).

Il maneggio dell'esplosivo e degli accessori è consentito al solo personale qualificato. In particolare le operazioni di confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina, di brillamento delle mine (a fuoco, elettrico, di tipo misto) e l'eliminazione delle cariche inesplose devono essere effettuate esclusivamente da personale munito di speciale licenza (fochini).

La scelta degli esplosivi per il loro impiego deve essere fatta tenendo presente la rispondenza del tipo di esplosivo alla natura dei lavori da eseguire.

Depositi di esplosivo

L'esplosivo va consegnato in cantiere per il solo quantitativo necessario per la singola giornata lavorativa. E' possibile detenere quantitativi maggiori di esplosivo all'interno di depositi appositamente autorizzati dalle autorità di P.S. i quali, a seconda delle classi di esplosivo e dei relativi quantitativi massimi accumulabili sono suddivisi in:

- deposito di consumo permanente,
- deposito di consumo diretto,
- deposito di consumo temporaneo,
- deposito di consumo giornaliero,

ognuno con proprie caratteristiche costruttive e distanze di sicurezza prescritte dalla legge.

Gli esplosivi e gli accessori vanno conservati negli appositi imballaggi e in locali differenti.

Nel deposito è vietato fumare e usare fiamme libere; è vietato l'accesso al deposito di personale non autorizzato. Apposita segnaletica dovrà segnalare detti divieti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	304 di 383

Gli impianti elettrici e le attrezzature presenti in deposito dovranno essere adatti al luogo di utilizzo (luoghi con pericolo di esplosione) come previsto dalle norme CEI.

Le aree all'intorno del deposito dovranno essere sgombre da materiale facilmente infiammabile (cartaceo, vegetale, ecc.).

Laddove non vengano realizzati depositi di cui prima, l'esplosivo dovrà stazionare in cantiere il tempo necessario alle operazioni di caricamento delle mine (ed eventualmente il tempo necessario al trasbordo dai mezzi con cui è giunto in cantiere a quelli adibiti alla consegna al punto di impiego).

Trasporto degli esplosivi all'interno dei cantieri.

Gli esplosivi devono essere trasportati negli involucri originali, in cassette chiuse con chiavistelli o in contenitori idonei, tenendo separati gli esplosivi dalle micce e dalle capsule detonanti. Il trasporto a braccia degli esplosivi ai luoghi di impiego deve essere attivato a mezzo di solide cassette munite di coperchio chiudibile con chiavistello, distinte sia nelle dimensioni che nella dicitura per gli esplosivi e per i detonanti. Il trasporto degli esplosivi e dei detonanti deve avvenire in tempi diversi oppure attraverso mezzi o lavoratori diversi. Gli esplosivi trasportati su veicoli devono essere contenuti in imballaggi idonei, stabilmente collocati. I mezzi di trasporto devono avere caratteristiche tali da impedire la produzione di scintille o di elementi brucianti che possano entrare in contatto con le casse o i recipienti contenenti gli esplosivi.

Il transito dei mezzi di trasporto dell'esplosivo deve essere segnalato con mezzi acustici e luminosi.

Distribuzione degli esplosivi per l'impiego.

La consegna degli esplosivi deve essere effettuata dal consegnatario ai lavoratori incaricati del ritiro in misura non eccedente il fabbisogno della singola volata. La distribuzione degli esplosivi ritirati deve essere effettuata immediatamente prima del caricamento delle mine ed in misura non eccedente il fabbisogno di ogni singola squadra. L'esplosivo deve essere consegnato nelle cartucce di confezionamento i cui involucri devono essere integri. Gli esplosivi allo stato granulare o polverulento non possono essere versati sciolti nei fori da mina.

Gli inneschi devono essere consegnati nel numero strettamente necessario e solamente in appositi contenitori. L'esplosivo non adoperato deve essere in ogni caso restituito dai lavoratori alla persona incaricata della distribuzione prima di abbandonare il lavoro. In assenza di idoneo deposito autorizzato, l'esplosivo non utilizzato deve essere distrutto utilizzando tecniche e modalità appropriate al tipo di esplosivo.

Innescamento delle cartucce.

L'innescamento delle cartucce (preparazione delle smorze) deve essere eseguito tenendo conto che:

- l'accoppiamento miccia-detonatore deve essere fatto a distanza di sicurezza;
- per fissare la miccia alla capsula di innesco si deve far uso esclusivamente di pinze o altri strumenti di sicurezza, i quali non possono essere composti di elementi di ferro o di acciaio. È vietato schiacciare la capsula di innesco con i denti;
- l'applicazione dei detonatori alle cartucce deve esser fatta sulla fronte di sparo a misura del loro impiego e a distanza di sicurezza da quantitativi anche piccoli di esplosivo;
- le cartucce innescate devono essere di mano in mano introdotte nei fori da mina, evitando in ogni caso il loro accumulo.

Le micce, prima di essere applicate ai detonatori, devono essere accuratamente esaminate per accertare la loro integrità. Nel caso di brillamento a fuoco le stesse devono essere tagliate in lunghezza tale che il lavoratore adibito all'accensione abbia il tempo necessario per mettersi al sicuro. In presenza di acqua o umidità devono essere impiegate micce ad involucro impermeabile. Prima del caricamento della volata devono essere controllate la velocità di combustione della miccia e le caratteristiche del dardo.

Caricamento delle mine.

I fori da mina devono essere caricati immediatamente prima del brillamento. Durante dette operazioni, sul luogo di impiego devono essere tenuti soltanto i quantitativi di esplosivo e di detonatori o di cartucce innescate indispensabili a garantire la continuità delle operazioni.

Durante le operazioni di caricamento delle mine deve essere presente soltanto il personale preposto.

È vietato annodare le micce fra loro o in matasse o comunque piegarle con piccoli raggi di curvatura o sottoporle a trazione, torsione o compressione.

È vietato utilizzare, per nuove mine, canne o fori da mina preesistenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	305 di 383

L'intasamento o borrhaggio deve essere fatto con materiale non combustibile e non suscettibile di produrre scintille. Ogni mina deve essere intasata in modo adeguato alla entità, al genere di carica ed alla natura del materiale da abbattere. La lunghezza dell'intasamento non deve essere inferiore a 20 cm.

Le cartucce di esplosivo devono essere spinte nei fori da mina soltanto mediante calcatoio in legno o altro materiale elettricamente antistatico, che non provochi scintille.

Le cartucce innescate e non utilizzate devono essere separate dall'innesco.

Prima del caricamento e dell'intasamento, gli operai non addetti devono allontanarsi a distanza tale da non essere colpiti da esplosioni premature.

La lunghezza delle micce, nel caso di spari in volata, deve regolarsi in modo che sia possibile contare i colpi delle mine esplose.

Detonatori.

I detonatori che presentano deformazioni, anomalie o deterioramenti, anche lievi, devono essere scartati e distrutti. Il trasporto dei detonatori deve essere effettuato in appositi contenitori; nel caso di detonatori elettrici a ritardo o microritardo i contenitori devono essere suddivisi in scomparti per i diversi numeri di ritardo o microritardo. In una stessa volata non devono essere impiegati detonatori provenienti da fabbriche diverse.

Isolamento e controllo dei circuiti elettrici di brillamento.

I conduttori dei detonatori elettrici non devono essere sottoposti a sforzi di trazione durante e dopo i collegamenti. Si deve evitare che parti nude dei conduttori vengano a contatto con le parti rocciose e si trovino immerse nell'acqua. Il collegamento finale dei conduttori capilinea al tratto di circuito principale deve essere eseguito da un solo operaio, previo allontanamento degli altri lavoratori. Il collegamento del circuito principale alla fonte di energia deve costruire l'ultima operazione immediatamente prima del brillamento. Il controllo del circuito deve essere effettuato con apposito ohmmetro (per i lavori in sotterraneo devono essere sempre disponibili due ohmmetri, di cui uno di riserva). La prova del circuito di accensione deve farsi ad una distanza non inferiore ai 150 metri dal fronte minato e soltanto dopo che tutti i lavoratori si siano allontanati e posti al sicuro.

Nel caso che, a caricamento completato, venga riscontrata la non continuità del circuito e l'inconveniente risieda nel difettoso funzionamento di uno o più detonatori, non si deve procedere alla loro rimozione scaricando a mano le relative mine: solo nel caso che se ne possa togliere facilmente l'intasamento, si può aggiungere una nuova cartuccia innescata nell'interno della canna, inserendola nel circuito; ove l'intasamento non possa essere tolto senza pericolo, i detonatori difettosi devono essere esclusi dal circuito.

Se a volata partita si accerti che le mine con detonatore difettoso non sono esplose, si deve procedere come indicato successivamente.

Fonti di energia per il brillamento elettrico.

Per il brillamento elettrico delle mine è vietato l'uso della corrente di linea. Per il brillamento elettrico delle mine si deve far uso esclusivamente di esploditori portatili autonomi: questi devono essere muniti di un dispositivo a chiave asportabile o di altro equivalente, senza il quale il circuito di accensione non possa essere inserito. Gli apparecchi esploditori e di controllo devono essere a tenuta stagna.

Le chiavi di comando degli esploditori devono essere tenute costantemente in custodia dal lavoratore incaricato dei collegamenti e della verifica del circuito. I dispositivi di comando dei contatti e gli eventuali apparecchi di controllo devono essere contenuti in custodia a tenuta stagna.

Gli esploditori sono controllati almeno ogni sei mesi per accertare la rispondenza delle caratteristiche elettriche essenziali ai requisiti. La verifica ha luogo in laboratori attrezzati.

Precauzioni per il brillamento elettrico.

Prima di introdurre nei fori da mina le cartucce innescate, tutte le linee elettriche entranti in sotterraneo devono essere interrotte con coltelli sezionatori sistemati all'esterno.

I tratti di linee entranti in sotterraneo devono essere posti in corto circuito e collegati elettricamente a terra.

Le lampade e gli apparecchi elettrici spostabili devono essere rimossi dal fronte di lavoro prima di iniziare l'operazione di carica.

L'illuminazione del fronte deve essere garantita o con fari elettrici, alimentati da generatori ad aria compressa o da accumulatori o con lampade portatili non a fiamma libera.

I binari e tutte le condutture metalliche devono essere collegati elettricamente a terra con dispersori presentanti piccolissima resistenza ed installati a regola d'arte fuori del sotterraneo.

È vietato l'impiego dell'accensione elettrica ogni qualvolta siano in corso temporali entro un raggio di 10 km dal posto di brillamento delle mine: a tale scopo è fatto obbligo di approntare nel cantiere un idoneo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	306 di 383

sistema di segnalazione che consenta di dare ai lavoratori che si trovano nell'interno del sotterraneo disposizioni per la sospensione immediata del lavoro e per mettersi al sicuro dal pericolo di esplosione all'approssimarsi di condizioni atmosferiche temporalesche nella zona del cantiere. È comunque vietato impiegare il brillamento elettrico delle mine quando linee elettriche o telefoniche attive, condutture o funi metalliche non isolate o binari si estendano a meno di 30 metri dal punto in cui il circuito dei reofori degli inneschi elettrici si connette alla linea di collegamento con l'esploditore.

Segnale di accensione.

L'accensione delle mine deve essere preannunciata con segnale acustico dal capo squadra minatore o da un lavoratore appositamente incaricato.

Accensione delle mine.

Le mine devono essere normalmente fatte esplodere nei periodi di riposo tra una muta e l'altra dei lavoratori oppure in ore prestabilite, in modo che sia facilitata l'adozione delle necessarie cautele. Detto obbligo si estende anche ai cantieri attigui, quando in essi sussista pericolo per effetto dell'esplosione.

Quando sia necessario devono essere prestabiliti posti nei quali i lavoratori possono mettersi al sicuro.

Gli addetti allo sparo delle mine, prima di procedere all'accensione delle micce o al collegamento degli inneschi elettrici alla linea di tiro, debbono curare che gli altri lavoratori, anche di cantieri prossimi, siano al riparo dall'esplosione e dai gas o fumi che si producono.

Nello scavo e nell'approfondimento dei pozzi e discenderie il tiro è effettuato elettricamente. Inoltre devono essere adottate le seguenti cautele:

- 1) l'esplosivo deve essere calato nel pozzo soltanto dopo che il personale non necessario al caricamento delle mine abbia abbandonato il fondo del pozzo stesso;
- 2) il brillamento deve essere effettuato dal minatore incaricato dall'esterno del pozzo o della discenderia;
- 3) prima di collegare i fili per il brillamento si deve togliere tensione all'eventuale impianto di illuminazione di fondo pozzo;

Misure precauzionali dopo lo sparo

È vietato accedere al luogo di sparo prima che siano trascorsi almeno quindici minuti dall'ultimo colpo. Detto limite può essere ridotto a dieci minuti quando si tratti di mine in luogo aperto. In ogni caso, il minatore incaricato del brillamento non può consentire l'accesso al cantiere prima che i gas prodotti dalla esplosione si siano diradati. La eliminazione dei gas, dei fumi e della polvere prodotti dallo sparo (volata) deve essere effettuata a mezzo di ventilazione artificiale, in modo da consentire il rapido allontanamento dei prodotti nocivi dal luogo del loro sviluppo, evitandone la diffusione attraverso tutto lo scavo.

È consentita la eliminazione dei prodotti nocivi derivanti dalle volate, per mezzo di sola immissione forzata di aria nella zona dello sparo, purché i lavoratori siano fatti uscire dal sotterraneo prima della volata ed il loro rientro avvenga dopo che l'aria sia stata sufficientemente depurata. Può derogarsi dall'obbligo dell'uscita dei lavoratori quando questi siano fatti sostare in posti in cui, per l'adozione di adeguati accorgimenti ovvero per la presenza di efficienti camini, pozzi o finestre, sia garantita la respirabilità dell'aria. Quando si abbia la certezza dell'avvenuto brillamento di tutte le mine e motivi di sicurezza lo esigano, l'accesso al cantiere dove si è effettuato il tiro può aver luogo in anticipo, purché il personale faccia uso di mezzi di protezione idonei.

Quando sia accertato che esista il dubbio che una o più mine non siano esplose, non si deve accedere alla fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno trenta minuti dall'ultimo colpo. Il ritorno dei lavoratori alla fronte di sparo deve avvenire dopo segnale acustico dato dal caposquadra.

Trascorsi i tempi di sicurezza prima indicati, il caposquadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, deve provvedere:

- a) all'accurata ispezione della fronte di sparo per individuare le eventuali mine non esplose;
- b) all'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivo nei fondelli.
- c) al disgaggio di sicurezza;

Nel caso di mine inesplose, e ove non sia rintracciabile la mina gravida sulla fronte e sia perciò presumibile l'avvenuta asportazione della stessa, si devono ricercarne attentamente i frammenti nel materiale abbattuto. In tal caso la rimozione del materiale deve essere effettuata con cautela. È vietato scaricare l'esplosivo di cui sia stata accertata l'esistenza nei fondelli residui; esso deve essere fatto esplodere mediante una carica sovrapposta. I fondelli residui devono essere accuratamente ricercati e messi in evidenza con appositi segnali indicatori, affinché siano evitati nella perforazione di nuovi fori. I nuovi fori devono essere aperti parallelamente ed a sufficiente distanza dai fondelli residui.

Mine inesplose.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	307 di 383

È proibito scaricare, sia pure parzialmente, le mine mancate, o vuotare e approfondire i fori o fondi di mina dopo l'esplosione. Si può provocare l'esplosione di una mina mancata con una cartuccia sovrapposta alla prima, soltanto se può essere tolto facilmente l'intasamento senza far uso di strumenti di ferro o di acciaio e senza urti con corpi duri. Quando ciò non sia possibile, si deve praticare un'altra mina lateralmente a quella inesplosa per procurarne lo scoppio, non dovendosi lasciare abbandonate mine cariche inesplose. Il nuovo foro deve essere praticato in modo da non incontrare il foro che contiene la carica inesplosa.

I nuovi fori da intestare vicino alle mine mancate, o a quelle che hanno fatto cannone, o ad altri fori nei quali non si possa escludere la presenza di esplosivo, devono essere effettuati a distanza non inferiore a 20 cm da questi e diretti in modo da non avvicinarsi alla carica inesplosa.

Lo sgombero del materiale abbattuto dopo il tiro dei nuovi colpi di cui al comma precedente deve essere effettuato con precauzione in relazione alla possibilità che l'esplosivo sia stato proiettato all'esterno.

I fori delle mine non demoliti dalle esplosioni (privi di esplosivo all'interno) possono essere ricaricati solo dopo un intervallo di almeno mezz'ora e previa introduzione di tampone di argilla.

ELENCO DEGLI ESPLOSIVI E DEI MEZZI DI ACCENSIONE.

Nei lavori in sotterraneo possono essere impiegati soltanto gli esplosivi ed i mezzi di accensione relativi riconosciuti e registrati in apposito elenco approvato con decreto del Ministro per il lavoro e per la previdenza sociale, su richiesta dei fabbricanti.

Gli esplosivi sono distinti in comuni e di sicurezza, comprendendo in questi ultimi i esplosivi che rispondono a buoni requisiti i sicurezza contro il grisù e le polveri infiammabili.

Per ciascun esplosivo di sicurezza l'elenco indicherà la carica limite.

In detto elenco non possono essere iscritti esplosivi ad ossidazione incompleta, il cui impiego è perciò vietato.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	308 di 383

18 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI, ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI.

18.1 PREMESSA

Gli argomenti sono stati sviluppati con riferimento anche alla nota interregionale emessa congiuntamente dall'Assessorato alla Sanità della Regione Emilia Romagna e dal Dipartimento del Diritto alla Salute della Regione Toscana «Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico». Alle prescrizioni ed indicazioni contenute in tale nota, l'Appaltatore, quando applicabile, dovrà compiutamente attenersi.

18.2 SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI

18.2.1 DEFINIZIONE

Si definiscono servizi igienico-assistenziali quell'insieme di strutture che dovranno essere presenti, sul luogo di lavoro, al fine di consentire il riposo, la protezione dalle intemperie, l'igiene personale ed il ricovero dei lavoratori.

Tra i servizi igienico assistenziali si possono annoverare:

- spogliatoi;
- docce;
- gabinetti e lavabi;
- refettori;
- locali di ricovero e riposo;
- dormitori.

18.2.2 CARATTERISTICHE DEI SERVIZI IGIENICI ASSISTENZIALI

Le baracche destinate ai servizi igienico - assistenziali ed ai servizi devono avere il pavimento sopraelevato di almeno 30 cm dal terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità del suolo.

I pavimenti dei baraccamenti devono avere superficie unita, essere fatti con materiale non friabile e di agevole pulizia.

I baraccamenti destinati ad alloggiamenti ed a servizi igienici ed assistenziali devono avere pareti perimetrali atte a difenderli dagli agenti atmosferici.

Le tamponature e la copertura delle baracche devono essere opportunamente coibentate in modo da garantire all'interno condizioni microclimatiche idonee, anche tramite il contributo di impianti di riscaldamento/condizionamento.

I baraccamenti devono essere forniti di finestre, che, per numero, ampiezza e disposizione assicurino una buona aerazione ed un'illuminazione naturale adeguata alla destinazione degli ambienti. Le finestre devono essere munite di vetri ed avere buona chiusura.

Le porte devono essere per posizione numero, materiali impiegati e dimensioni determinate in base alla natura e all'uso dei locali (orientativamente una porta di ingresso ogni 25 lavoratori)

I baraccamenti devono essere convenientemente riscaldati in rapporto alle condizioni climatiche della località. Negli ambienti chiusi è vietato il riscaldamento con apparecchi a fuoco libero. Si deve provvedere all'allontanamento degli eventuali prodotti della combustione, avendo cura che i camini siano sufficientemente alti, in modo da garantire il tiraggio dei prodotti della combustione e da impedirne la penetrazione negli ambienti vicini.

I monoblocchi prefabbricati impiegati come locali ad uso spogliatoio, locali riposo e refezione non devono avere altezza netta interna inferiore a m 2,4, aerazione e l'illuminazione devono essere sempre assicurate da serramenti apribili; l'illuminazione naturale, quando necessario, sarà integrata dall'impianto di illuminazione artificiale.

Gli impianti di riscaldamento devono essere convenientemente isolati al fine di evitare il pericolo di incendio.

I baraccamenti, nonché i passaggi, le strade interne, i piazzali ed, in genere, i luoghi destinati al movimento di persone o di veicoli, devono essere forniti di illuminazione artificiale sufficiente per intensità e distribuzione delle sorgenti luminose, sia ordinaria che d'emergenza.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	309 di 383

Devono inoltre essere illuminati, oppure indicati con speciali lampade, i punti di transito che espongano a particolare pericolo.

Gli impianti di illuminazione dei baraccamenti devono offrire sufficienti garanzie di sicurezza e di igiene.

Ove l'appaltatore ritenga di poter meglio garantire la sicurezza del cantiere sulla base della propria esperienza può proporre integrazioni e/o modifiche al presente piano di sicurezza e coordinamento. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

18.2.2.1 Ufficio

Per soddisfare le esigenze della tenuta dei documenti di cantiere relativi a progetti esecutivi, contabilità dei lavori, libretti di cantiere, documentazioni fotografiche, as built, e per fornire una sistemazione logistica alle riunioni che si dovranno tenere tra il Direttore dei Lavori, Coordinatore della sicurezza, Direttore di cantiere e le altre figure responsabili presenti in cantiere sarà predisposto un apposito baraccamento (7-15 mq/addetto) destinato ad ufficio attrezzato con sedie, scrivania ed armadio.

Il baraccamento dovrà rispondere comunque a tutti i requisiti esposti alla voce «Baraccamenti».

18.2.2.2 Locale custode

Nel cantiere base, in prossimità dell'accesso, è prevista l'installazione di un locale per il custode arredato con tavolo, sedia ed armadio per riporre gli indumenti.

Il baraccamento dovrà rispondere a tutti i requisiti esposti alla voce «Baraccamenti».

18.2.2.3 Servizi igienico - assistenziali

Fermo restando che l'entità dei servizi varia a seconda dei casi (dimensioni del cantiere, numero degli addetti contemporaneamente impiegati), le loro caratteristiche sono in diretta dipendenza al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare quelle condizioni di benessere e dignità personali indispensabili per ogni lavoratore.

Tali servizi devono essere ricavati in baracche opportunamente sollevate o isolate dal suolo, coibentate, illuminate, aerate, riscaldate durante la stagione fredda, e comunque appositamente previste e costruite.

18.2.2.4 Spogliatoi

Una baracca (1-1,5 mq/addetto) sarà destinata a spogliatoio e messa a disposizione dei lavoratori per indossare indumenti di lavoro specifici e quando per ragioni di salute e di decenza non si può loro chiedere di cambiarsi in altri locali. Gli spogliatoi devono essere convenientemente arredati. In tutti i casi ciascun lavoratore deve poter disporre di attrezzature che consentano di riporre i propri indumenti e di chiuderli a chiave durante il tempo di lavoro. I locali destinati a spogliatoio devono avere capacità sufficiente, essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili.

Se i lavoratori svolgono attività molto polverose, insudicianti o infettanti gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.

18.2.2.5 Gabinetti e lavabi

Una baracca nel cantiere logistico sarà destinata ad accogliere 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 uno 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.

I gabinetti devono essere distinti per i due sessi ed in numero di almeno uno ogni 10 lavoratori occupati, protetti dagli agenti atmosferici, nonché costruiti e mantenuti in modo da salvaguardare la decenza, da non costituire causa di inquinamento delle acque destinate agli usi del cantiere e dell'abitato.

Alla pulizia ed alla manutenzione dei gabinetti deve essere destinato personale in numero sufficiente.

L'erogazione dell'acqua deve essere fatta in modo da consentire ai lavoratori di lavarsi in acqua corrente con i lavandini installati in locali chiusi o semplicemente coperti qualora le condizioni climatiche lo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	310 di 383

consentano. I getti d'acqua devono distare l'uno dall'altro almeno 60 centimetri ed essere in numero di almeno uno ogni 5 lavoratori occupati in ciascun turno di lavoro.

18.2.2.6 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 uno ogni dieci lavoratori impegnati nel cantiere.

Devono essere messe a disposizione dei lavoratori docce separate per sesso o comunque utilizzabili in maniera separata.

Docce e spogliatoi devono facilmente comunicare fra loro.

I locali delle docce devono consentire a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.

Le docce devono essere dotate di acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.

Più in dettaglio, la normativa di riferimento per la progettazione è rappresentata dall'Allegato XIII e dall'art.88 del DPR 320/56.

Nei cantieri che occupano più di 100 lavoratori devono essere installate docce con acqua calda nel numero di almeno una ogni 25 lavoratori. Ogni posto doccia deve occupare una superficie di almeno un metro quadrato;

le docce devono essere sistemate in locali chiusi, attigui agli spogliatoi, efficacemente protetti dagli agenti atmosferici ed opportunamente riscaldati;

nei locali delle docce deve assegnarsi a ogni posto doccia uno spazio sufficiente per spogliarsi, convenientemente riparato e fornito di sgabello e attaccapanni;

il pavimento dei locali destinati alle docce deve essere impermeabile, sistemato in modo da assicurare il deflusso delle acque e deve essere munito di griglia di legno;

i cantieri che occupano fino a 100 lavoratori devono egualmente essere provvisti di docce con acqua calda, anche se realizzati con sistemi di fortuna, purché non in contrasto con le norme di igiene e con la decenza;

devono essere forniti al lavoratore adatti mezzi detersivi e convenienti asciugatoi;

l'acqua da usarsi nei lavandini e nelle docce deve avere i requisiti igienici richiesti dal particolare uso. Tutte le sorgenti, fonti, serbatoi di acqua priva dei necessari requisiti dovranno recare l'indicazione "NON POTABILE".

18.2.2.7 Refettori:

I locali di riposo e di refezione devono essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti devono essere mantenute in buone condizioni di pulizia.

Nel caso 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.

18.2.2.8 Dormitori

I dormitori se stabili dovranno essere riscaldati, illuminati, dotati di gabinetti e lavabi, cucina, acqua potabile. Vi dovranno essere locali separati per sessi, letti individuali e non sovrapposti. Se vi sono più di 50 ospiti, vi dovrà essere un ambiente separato con almeno due letti ad uso infermeria.

I dormitori avranno i seguenti requisiti minimi:

costruzioni sollevate dal suolo o realizzate su suolo asciutto dove non penetri o ristagni l'acqua per un raggio di almeno 10 metri;

locali protetti dagli agenti atmosferici, dagli insetti, riscaldati, ventilati e illuminati;

la cubatura dovrà essere di almeno 10 m³ per lavoratore e lo spazio fra un posto e l'altro di almeno 0,70 m con divieto di lettini sovrapposti salvo diversa autorizzazione della ASL. Nel caso in cui i letti siano collocati in due file, la distanza tra essi non dovrà essere inferiore a m 1,50.

dotazione per ogni lavoratore di letto con materasso, cuscino, lenzuola, federe, coperte oltre a sedile, attaccapanni e mensola individuali;

in vicinanza dovranno essere collocati i servizi di cucina o refettorio, gabinetti e mezzi per la pulizia personale;

Le porte dovranno essere in numero di almeno una ogni 25 lavoratori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	311 di 383

18.3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

18.3.1 RECINZIONI

In base all'art.109 del D.Lgs. 81/08, il cantiere, in relazione al tipo di lavori effettuati, deve essere dotato di recinzione avente caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni.

I cantieri dovranno essere delimitati verso le aree esterne allo stesso, mediante la recinzione prevista dai regolamenti comunali e, dove non regolamentato, con una recinzione realizzata mediante montanti (ad es elementi tubolari), traversi e lamiera ondulata o paletti e rete metallica zincata ed eventualmente oscurata per un'altezza non inferiore a 2 metri.

Anche le aree di intervento dovranno essere delimitate tramite recinzione in plastica stampata rinforzata da crociere in filo d'acciaio di altezza pari ad almeno 1,2 metri, sostenuta da paletti metallici infissi nel terreno posti ad interasse massimo di 2 metri tra loro.

Per la protezione di percorsi pedonali nelle zone prospicienti il vuoto saranno realizzati parapetti normali costituiti da due correnti in tavole di legno, montanti infissi nel terreno od ancorati a strutture preesistenti, e tavola fermapiède capaci di resistere ad una spinta di 80 kg applicata in orizzontale in sommità.

Per la delimitazione di aree di lavoro in corrispondenza delle piste di cantiere e per la delimitazione stessa delle piste in zone rischiose (curve, forti pendenze, ecc.) saranno realizzate robuste recinzioni costituite ad esempio da barriere new jersey in plastica colorata riempite con acqua o sabbia).

L'Appaltatore dovrà presentare, al CEL, la documentazione del progetto delle recinzioni (attestante tra l'altro il dimensionamento effettuato) e provvedere alla regolare manutenzione delle stesse e della relativa segnaletica per tutta la durata dei lavori.

In presenza di lavori di media o lunga durata o quando le aree di lavoro si affacciano lungo la viabilità pubblica le aree stesse dovranno essere delimitate come previsto dal codice della strada, in via indicativa da una barriera continua, rigida, realizzata con lamiere grecate o ondulate, lamiere stirate o con blocchi in c.a. prefabbricati tipo New-Jersey con sovrapposta rete metallica.

L'altezza della barriera non dovrà essere inferiore a m. 2.00, inoltre, per evitare intrusioni, dovrà possedere la necessaria resistenza meccanica e dovrà garantire una durata nel tempo pari alla prevedibile durata dei lavori.

Di notte, l'esistenza della barriera, dovrà essere segnalata a mezzo di lampade elettriche, alimentate con tensione non superiore a 24 volt verso terra, di colore rosso o con sistemi a fiamma equivalenti.

Questa precauzione diventa un obbligo preciso qualora la recinzione insista su aree pubbliche o accessibili al pubblico.

In presenza di lavori di breve o brevissima durata in zone o aree non accessibili a terzi, e di ridotto sviluppo planimetrico, le zone dovranno essere delimitate con barriere mobili e/o transenne.

In ambito ferroviario, quando la delimitazione del cantiere sia prospiciente la linea ferroviaria, tali segnalazioni dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle I.P.C. e dalla L.191/74, al fine di evitare confusione con la segnaletica ferroviaria.

In tutti i casi, comunque, si prescrive che la recinzione sia sempre tenuta in buono stato di conservazione, sia regolarmente mantenuta e che cartelli e lampade non siano manomessi, rimossi, e danneggiati.

In caso di manomissione, furto o danno, di elementi di recinzione, cartelli o lampade, essi dovranno essere immediatamente sostituiti.

Nel caso siano previsti appalti contemporanei in aree comprese nei confini del cantiere ma distinte dalle aree di intervento o nel caso che parte delle aree di cantiere siano date in uso ad imprese esterne ad esempio per l'installazione di impianti di betonaggio, le aree degli appalti contemporanei o le aree date in uso dovranno essere recintate con l'utilizzo di recinzioni del tipo di quelle impiegate per delimitare il cantiere verso l'ambiente esterno e dovranno essere dotate del proprio cartello di cantiere o identificativo dell'impresa esterna.

18.3.2 ACCESSI DI CANTIERE

Le aree di cantiere previste dovranno essere dotate di accessi distinti in carrabile e pedonale. Ogni accesso deve essere munito di serratura.

L'accesso al cantiere sarà vietato alle persone non addette ai lavori mediante cartelli.

Gli accessi dovranno essere regolamentati, eventualmente facendo ricorso a tesserini personali di riconoscimento, distribuiti dalla Direzione di cantiere dell'Appaltatore.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	312 di 383

L'accesso in cantiere con automezzi è consentito soltanto alle persone specificamente autorizzate, a condizione che gli stessi siano parcheggiati in appositi spazi delimitati ed in modo tale da non arrecare intralcio alla circolazione.

L'appaltatore provvederà a rimuovere gli automezzi lasciati incustoditi che causano intralcio alla circolazione.

Gli automezzi soggetti ad omologazione, collaudo o verifiche, dovranno essere autorizzati dall'Appaltatore per l'accesso nel cantiere solo se provvisti delle certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

18.3.3 VIABILITÀ INTERNA

L'art. 108 del D.Lgs. 81/2008 dispone che durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli conformemente al punto 1 dell'allegato XVIII che definisce quanto segue:

- Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splatemento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.
- L'accesso pedonale al fondo dello scavo deve essere reso indipendente dall'accesso carrabile; solo nel caso in cui non fosse possibile realizzare tale accesso, la larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 centimetri, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri lungo l'altro lato;
- i viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il disvello superi i 2 metri;
- le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti o altri sistemi che garantiscano idonea stabilità;
- alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

All'interno delle aree di cantiere la viabilità destinata ai mezzi dovrà essere separata da quella pedonale e dalle aree di lavoro in maniera ben visibile e sicura per tutta la durata dei lavori.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla regolare manutenzione delle piste per tutta la durata dei lavori al fine di garantire la corretta viabilità e la sicurezza delle operazioni di lavoro.

I pavimenti degli ambienti di lavoro e dei luoghi destinati al passaggio non devono presentare buche o sporgenze pericolose e devono essere in condizioni tali da rendere sicuro il movimento ed il transito delle persone e dei mezzi di trasporto. I pavimenti ed i passaggi non devono essere ingombrati da materiali che ostacolano la normale circolazione.

Il transito sotto i ponti sospesi, i ponti a sbalzo, le scale aeree e simili deve essere impedito con barriere o protetto con l'adozione di misure o cautele adeguate.

Nei cantieri a forte traffico o dove sono presenti condizioni di rischio sarà indispensabile la presenza di uno o più addetti a terra, facilmente riconoscibili, e dotati di indumenti ad alta visibilità che regolino il traffico in entrata e in uscita dalle aree di cantiere.

Le piste interne alle aree di cantiere dovranno essere larghe a sufficienza per consentire il transito contemporaneo dei mezzi pesanti nei due sensi di marcia ed avere, inoltre, un franco minimo di settanta centimetri oltre la sagoma..

L'Appaltatore sarà anche responsabile della regolazione del traffico e della fornitura, installazione e manutenzione dei dispositivi per il controllo dello stesso nelle aree di cantiere ed in prossimità degli accessi. In particolare è tenuto a garantire come minimo:

segnaletica temporanea direzionale normale e luminosa;

sbarramenti provvisori;

illuminazione temporanea con luci intermittenti e lanterne.

La sosta degli automezzi sui luoghi di lavoro dovrà essere effettuata per lo stretto tempo necessario alle operazioni di carico e scarico e con il mezzo sistemato in maniera tale da non recare intralcio alle lavorazioni, al passaggio di altri veicoli o all'esercizio ferroviario.

In particolare si riportano alcune indicazioni specifiche per lavori eseguiti in aree FS.

La permanenza nelle immediate vicinanze dei binari in esercizio e lo spostamento lungo gli stessi è un'operazione a rischio di investimento e pertanto dovrà avvenire sempre a seguito di autorizzazione o con scorta di personale FS, prestando comunque la massima attenzione.

18.3.4 ANDATOIE

Le andatoie devono avere larghezza non minore di m 0,60 quando siano destinate soltanto al passaggio di lavoratori e di m 1,20 se destinate al trasporto di materiale. La loro pendenza non deve essere

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	313 di 383

maggiore del 50%. Le andatoie lunghe devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli; sulle tavole delle andatoie devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico (D.Lgs. 81/2008 art.130).

Le andatoie e le passerelle devono essere munite, verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiè.

Il piano di calpestio delle passerelle di legno deve essere formato da tavole da ponte e non da pannelli d'armatura; le tavole inoltre devono essere ben accostate tra loro ed inchiodate.

18.4 ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO NEI CANTIERI

18.4.1 TIPOLOGIA DI PRESIDI SANITARI

Il datore di lavoro, tenendo conto della natura della attività e delle dimensioni dell'azienda o dell'unità produttiva, sentito il medico competente ove nominato, prende i provvedimenti necessari in materia di primo soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto delle altre eventuali persone presenti sui luoghi di lavoro e stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni, anche per il trasporto dei lavoratori infortunati (D.Lgs. 81/2008 art.45).

Il datore tra gli obblighi previsti nell'art.18 del D.L.gs.81/2008, designa i lavoratori incaricati di primo soccorso.

Le caratteristiche minime delle attrezzature di primo soccorso, i requisiti del personale addetto e la sua formazione, individuati in relazione alla natura dell'attività, al numero dei lavoratori occupati ed ai fattori di rischio sono individuati dal decreto ministeriale 15 luglio 2003, n.388 e dai successivi decreti ministeriali di adeguamento e nel rispetto dell'allegato IV punto 5 del D.Lgs.81/2008.

In riferimento alla distanza da posti pubblici permanenti di pronto soccorso e dalla tipologia di attività svolta nel cantiere in oggetto dovranno essere disponibili:

- una camera di medicazione;
- cassette di pronto soccorso;
- pacchetti di medicazione,

i cui contenuti sono stabiliti dal DPR 388/2003.

In caso di attività in galleria ci si atterrà a quanto previsto dagli art. 96, 97 e 98 del DPR 320/56.

La camera di medicazione sarà posta in un locale convenientemente aerato ed illuminato, riscaldato nella stagione fredda e fornito di un lettino con cuscino, coperte di lana, acqua per bere e lavarsi, sapone e asciugamani nonché dei necessari presidi sanitari. Questi dovranno essere affidati ad un infermiere o, in difetto, ad una persona pratica di servizi di infermeria, per curare la buona conservazione dei locali, degli arredi e dei materiali destinati al pronto soccorso.

L'Appaltatore dovrà dare evidenza nel POS delle modalità di gestione del pronto soccorso indicando, in particolare, l'organizzazione e la composizione delle squadre in relazione alle lavorazioni da svolgere e secondo le indicazioni che dovranno essere fornite dal proprio Medico competente.

18.4.2 LOGISTICA

Il locale adibito a camera di medicazione e i presidi sanitari dovranno essere facilmente raggiungibili e la loro collocazione, in luogo igienicamente adeguato, dovrà essere resa nota ai lavoratori e segnalata in modo visibile.

18.4.3 SEGNALETICA

I presidi sanitari saranno opportunamente segnalati mediante cartelli con pittogramma bianco su sfondo verde (secondo le indicazioni del Allegato XXV del D.Lgs. 81/08) e posizionati in prossimità dei presidi sanitari, in luoghi facilmente visibili.

L'Impresa appaltatrice dovrà indicare, a mezzo di cartello affisso nel luogo di custodia dei presidi sanitari, ed in prossimità del posto telefonico, il numero di emergenza per la chiamata dell'autoambulanza e l'indirizzo della struttura pubblica di Pronto Soccorso più prossima al cantiere.

Dovranno inoltre essere esposti dei cartelli con l'indicazione dei primi soccorsi da portare agli infortunati.

18.4.4 FORMAZIONE DELLA SQUADRA DI PRONTO SOCCORSO

Per quanto attiene ai cantieri all'aperto, ove sia prevista una camera di medicazione, dovrà essere preventivata la presenza di un infermiere (o personale adeguante formato).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	314 di 383

In riferimento a quanto previsto dall'art.45 del D.Lgs. 81/08 l'Appaltatore, tenendo conto della natura dell'attività e delle dimensioni del cantiere sentito il medico competente ove previsto, prende i provvedimenti necessari in materia di pronto soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto delle altre eventuali persone presenti sui luoghi di lavoro e stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni e designa i lavoratori incaricati dell'attuazione dei provvedimenti di emergenza.

Le caratteristiche minime delle attrezzature di pronto soccorso, i requisiti del personale addetto e la sua formazione sono individuati in relazione alla natura dell'attività, al numero dei lavoratori occupati e ai fattori di rischio.

In caso di lavori in sotterraneo, nell'ambito del campo di applicazione del DPR 320/56, dovranno essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

nei cantieri che occupano almeno 150 lavoratori per turno ed in quelli in cui, indipendentemente dal numero dei lavoratori occupati, vi sia o possa ritenersi probabile la presenza di gas infiammabili o esplosivi, dovrà essere istituita, per ciascun turno di lavoro, una squadra di salvataggio.

Il numero dei componenti ciascuna squadra di salvataggio dovrà essere adeguato alla pericolosità dei lavori od alla estensione del cantiere; in ogni caso non può essere inferiore a cinque elementi, in essi compreso un caposquadra.

I componenti la squadra di salvataggio dovranno essere volontari, avere età compresa fra i 21 anni ed i 45 anni, possedere le attitudini necessarie alle prestazioni loro richieste, conoscere la topografia del sotterraneo ed essere facilmente reperibili in caso di necessità.

L'attrezzatura necessaria per l'equipaggiamento delle squadre di salvataggio è custodita in adatto locale situato in prossimità dell'imbocco del sotterraneo e non può essere utilizzata per altri scopi.

Oltre ai comuni attrezzi di lavoro, dovranno essere disponibili i necessari mezzi di emergenza, quali estintori, lampade di sicurezza, toboga, coperta. Dovranno inoltre essere disponibili autorespiratori ed indumenti protettivi ed incombustibili in numero corrispondente ai componenti la squadra di salvataggio ed agli elementi di riserva.

Dovrà essere altresì disponibile un adeguato numero di bombole di ossigeno di ricambio per gli autorespiratori.

L'attrezzatura ed i mezzi di cui ai comma precedenti dovranno essere mantenuti in condizioni di efficienza e di pronto impiego.

Nei cantieri ove non sia obbligatoria l'istituzione delle squadre di salvataggio dovranno essere prescelti in numero adeguato e, in ogni caso complessivamente non inferiore a nove, lavoratori volontari idonei ad intervenire in operazioni di soccorso o di salvataggio.

Negli stessi cantieri dovranno essere tenuti disponibili almeno quattro autorespiratori con un numero adeguato di bombole di ossigeno di ricambio e gli altri mezzi di emergenza necessari.

Le squadre di salvataggio dovranno avere un adeguato numero di elementi di riserva per il rimpiazzo di componenti indisponibili o per il rafforzamento del servizio in caso di emergenza.

Elementi di riserva dovranno altresì essere designati per il servizio di soccorso previsto dall'articolo precedente.

I componenti delle squadre di salvataggio ed i lavoratori designati per il soccorso, nonché gli elementi di riserva, dovranno essere addestrati e periodicamente allenati nell'uso dei mezzi di protezione e di soccorso.

Da parte dello stesso Appaltatore dovrà essere approntata ed affissa una lista che riporti i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attività di pronto soccorso all'interno del cantiere. Questi dovranno essere stati formati con adeguato grado di conoscenza sulle norme di soccorso di infortunati e sull'uso dei presidi sanitari (come stabilito dall'art.37 D.Lgs. 81/08).

18.5 VISITE MEDICHE

Per le visite mediche, si rimanda al protocollo sanitario dell'Appaltatore che dovrà essere allegato al POS della stessa.

Nel caso siano previste lavorazioni che esponano i lavoratori a sostanze nocive (agenti chimici, biologici, ecc.) dovranno essere previsti accertamenti sanitari specifici preventivi (effettuati cioè prima dell'assunzione o prima dell'inizio dei lavori) nonché periodici.

Quando le attività di cantiere prevedono la sorveglianza sanitaria si dovrà:

indicare il nominativo del Medico Competente;

organizzare, su sua indicazione, sorveglianza ed emergenza sanitaria.

18.5.1 ATTIVITÀ PER LE QUALI È NECESSARIA LA SORVEGLIANZA SANITARIA

ATTIVITA' - AGENTE DI RISCHIO	PREVISTO DA:
polveri silicotigene	DPR 30 giugno 1965, n. 1124 <i>Testo Unico delle disposizioni sull'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali.</i> artt. 157 e segg. - allegato 8
cloruro di vinile monomero (CVM)	DPR 10 settembre 1982, n. 962 <i>Attuazione della Direttiva (CEE) n. 78/610 relativa alla protezione sanitaria dei lavoratori esposti al cloruro di vinile monomero.</i> art. 10, alleg. IV
ammine aromatiche naftilammina amminobifenile benzidina nitrobifenile	DLgs 25 gennaio 1992, n. 77 <i>Attuazione della Direttiva 88/364/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.</i> art. 5
radiazioni ionizzanti	DLgs 17 marzo 1995, n. 230 <i>Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti.</i> Capo VIII - Protezione sanitaria dei lavoratori
Movimentazione manuale carichi Videoterminali Agenti cancerogeni Agenti biologici Agenti chimici Amianto Piombo Rumore Vibrazioni Radiazione ottiche	D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro Titolo I Capo III Sez. V (Sorveglianza sanitaria) Titolo VI Capo I art.168 (Movimentazione manuale dei carichi) Titolo VII Capo II art.176 (Impiego di videoterminali) Titolo VIII Capo II art.196 (Rumore) Titolo VIII Capo III art.204 (Vibrazioni) Titolo VIII Capo IV art. 211 (Campi elettromagnetici) Titolo VIII Capo V art. 218 (Esposizione radiazioni ottiche)) Titolo IX Capo I art. 229(Agenti chimici) Titolo IX Capo II Sezione III (Agenti cancerogeni) Titolo IX Capo III Sezione II art. 259 (Amianto) Titolo IX Capo III (Agenti biologici)

18.6 INDICAZIONI SULLE PROCEDURE DI EMERGENZA SANITARIA

18.6.1 PROCEDURA DI EMERGENZA SANITARIA

L'impresa dovrà predisporre una procedura di emergenza sanitaria che preveda tra l'altro:

La presenza costante in cantiere di un responsabile dell'emergenza che in caso di infortunio o di malore di un lavoratore, dia l'allarme al più vicino posto di soccorso pubblico, e coordini con questo le modalità per raggiungere l'infortunato allo scopo di prestargli i primi soccorsi, e, all'occorrenza, provvedere al suo ricovero.

La reperibilità, in caso di bisogno, di un medico.

La presenza di uno o più telefoni di emergenza con linea dedicata (in riferimento alle dimensioni del cantiere) e di un cartello che riporta gli indirizzi e i numeri telefonici di centri attrezzati per il pronto soccorso.

La costante disponibilità di un mezzo di trasporto atto a trasferire il lavoratore, laddove l'infortunio lo consenta, al più vicino posto di soccorso. La disponibilità dovrà essere prevista in prossimità di lavorazioni particolari, come, ad esempio, i fronti di scavo delle gallerie, i tratti lungo linea, ecc.

L'esposizione in luogo facilmente visibile ed accessibile ed in prossimità dei telefoni, di un cartello per le chiamate d'emergenza indicante:

- Numero da chiamare (118, ecc.)
- Informazioni da fornire (indirizzo del cantiere e relativo telefono, descrizione dell'evento, condizione dell'infortunato, strada per raggiungere il cantiere, ecc.).

La verifica delle condizioni di accessibilità al cantiere da parte di mezzi di soccorso.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	316 di 383

La verifica periodica della quantità, delle condizioni igieniche e della scadenza dei presidi farmaceutici di primo soccorso.

18.6.2 NOTIFICA DEI DANNI E INFORTUNI

Per ogni infortunio sarà redatta da parte dell'Appaltatore una "scheda d'infortunio", allo scopo di accertare le circostanze e le cause che hanno determinato l'accadimento, il rispetto delle misure di sicurezza previste e le modalità operative eseguite. Copia di tale scheda dovrà essere trasmessa, non oltre le 48 ore, al CEL, onde intraprendere eventuali azioni correttive al fine di evitare il ripetersi dell'accadimento riscontrato.

L'appaltatore è tenuto ad osservare la procedura predisposta da ITALFERR per la comunicazione di eventi incidentali e di infortuni in cantiere (IF PS SC 00.00 001 A). La procedura prevede che per eventi quali Infortuni/incidenti gravi: "infortuni con prognosi iniziale superiore a 15 giorni o in cui siano coinvolte più persone o nei quali sia stato coinvolto l'esercizio ferroviario" venga attivata la comunicazione immediata dall'Appaltatore al Direttore Lavori/CEL o al Supervisore lavori (SL) ITALFERR.

Per consentire l'operatività della procedura:

1. il SL/DL/CEL trasmetterà la propria Lista di Reperibilità al General Contractor/Impresa Appaltatrice, con l'obbligo di inserire detta lista nel Piano di Emergenza/Piano operativo di Sicurezza, nell'elenco dei soggetti che devono essere avvertiti in caso di incidente/infortunio.
2. il SL/DL/CEL, tramite il Piano operativo di sicurezza redatto dal GC/A, dovrà disporre dei nominativi e recapiti telefonici delle seguenti figure:
 - GC/A: Direttore tecnico di cantiere,
 - Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	317 di 383

19 COORDINAMENTO

19.1 Prescrizioni generali di coordinamento

In questo paragrafo sono elencate alcune prescrizioni generali di coordinamento che si dovranno adottare in aggiunta alle prescrizioni specifiche indicate nella Sezione Particolare del PSC e derivanti dall'analisi del Progetto, del Programma Lavori e del contesto in cui si svolgeranno le lavorazioni.

- Organizzare riunioni di Coordinamento in previsione di concomitanza di lavorazioni di differente specializzazione nella stessa area di lavoro.
- Indossare D.P.I. idonei sia alla lavorazione svolta dall'addetto che alla protezione delle lavorazioni che si svolgono in aree limitrofe (p.es. otoprotettori).
- Verificare l'utilizzo costante, da parte di tutto il personale operante in zone di traffico dei mezzi di cantiere, di indumenti ad alta visibilità e di classe idonea.
- Impiegare personale a terra per manovre difficili o per segnalare agli automezzi le modalità di passaggio in aree dove sono in corso altre lavorazioni.
- Organizzare le attività in modo che non vi siano altre lavorazioni nelle aree prossime e sottostanti a quelle che richiedono l'impiego di macchinari per la posa di elementi in altezza.
- Delimitare l'area interessata dalle attività in altezza in modo da impedire il passaggio o la sosta di persone e mezzi nelle aree sottostanti.
- Verificare che non siano in corso altre attività entro il raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento.
- Organizzare, attraverso riunioni di coordinamento, il trasporto sia con carri ferroviari, sia su strada, dei materiali nelle aree di lavoro.
- Definire in maniera precisa i percorsi dei mezzi di cantiere ed organizzarli in maniera tale da prevenire interferenze con le aree di lavoro.

19.2 Coordinamento con altri appalti

Italferr assume l'incarico del coordinamento della sicurezza per tutti gli appalti presenti in cantiere, la cui gestione tecnico - amministrativa le sia stata affidata dalla Committenza RFI/TAV.

Quando nel corso dei lavori sopraggiunga la presenza di un appalto terzo, di comune committenza, non nota al momento della redazione del PSC, il Responsabile dei Lavori dovrà informare i diversi CEL e promuovere un coordinamento tra loro per definire le modalità operative di esecuzione dei lavori in sicurezza. Le imprese coinvolte dovranno uniformarsi alle modalità di coordinamento stabilite dal/i CEL.

Quando nel corso dei lavori sopraggiungessero appalti terzi, di diversa committenza (p. es. TAV - RFI o RFI con Referenti di Progetto diversi), i Committenti (Referenti di Progetto), dovranno coordinarsi tra loro e promuovere un coordinamento tra i Responsabili dei Lavori che, a loro volta, dovranno informare i CEL affinché questi attivino il coordinamento operativo ai fini della realizzazione dei lavori in sicurezza. Le imprese presenti in cantiere dovranno uniformarsi a quanto stabilito dai CEL.

Quando nello stesso cantiere si trovino ad operare imprese gestite direttamente da RFI con imprese gestite da Italferr la promozione del coordinamento è a cura di RFI. Il coordinamento della sicurezza e dei lavori sono regolati tramite «Verbali delle reciproche incombenze», redatti nelle riunioni, indette da RFI, alle quali partecipano IF, il compartimento interessato dai lavori, il DL di ogni appalto, i CEL di ogni appalto e le imprese con i loro direttori tecnici o tramite delegati.

In allegato si riportano schemi indicativi di "Verbali di Coordinamento", "Verbali di reciproche incombenze" e "Verbali operativi" che verranno utilizzati per il coordinamento dei lavori in presenza o meno di esercizio ferroviario; tali verbali definiscono operativamente tutte le attività e responsabilità in capo ai Committenti, Datori di lavoro, Responsabili dei Lavori, CEL ed imprese appaltatrici.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	318 di 383

20 GESTIONE EMERGENZE

20.1 INDICAZIONI GENERALI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Tutte le attività relative alla gestione delle situazioni d'emergenza sul cantiere sono a carico dell'Appaltatore, che organizza a tale fine un servizio specificamente dedicato.

Nel presente capitolo vengono fornite in via del tutto generale alcune indicazioni all'Impresa per l'organizzazione di tale servizio e per la redazione del piano di emergenza.

L'Appaltatore dovrà:

- predisporre il piano d'emergenza ed evacuazione elaborato in conformità ai criteri di cui all'allegato VIII del D.M. 10/03/98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";
- designare alla prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze lavoratori che dovranno aver frequentato un corso di formazione della durata stabilita nel D.M. 10/3/98 e conseguito, ove necessario, l'attestato di idoneità tecnica.

L'impresa appaltatrice dovrà coordinare i piani di emergenza delle imprese subappaltatrici.

20.2 PIANO DI EMERGENZA

Il piano di emergenza dell'Impresa dovrà porsi l'obiettivo di indicare le misure da attuare in caso di pericoli gravi ed immediati.

Il D.Lgs. 81/08 attribuisce al datore di lavoro i seguenti compiti relativi alla gestione delle emergenze, che dovranno essere definiti in tale piano:

- organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza;
- 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;
- informa tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare;
- programma gli interventi, prende i provvedimenti e dà 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;
- adotta 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 per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili.

In dettaglio il piano di emergenza avrà come principali obiettivi di:

- individuare tutte le emergenze che possono coinvolgere l'attività, la vita e la funzionalità del cantiere;
- definire esattamente i compiti di ognuno durante la fase di emergenza;
- prevenire e limitare rischi per le persone;
- organizzare contromisure tecniche per ogni tipo di emergenza;
- coordinare gli interventi;
- evitare che l'attivazione del piano di emergenza, a causa di un evento, possa provocare ulteriori emergenze di altro tipo;
- portare soccorso al personale coinvolto in un incidente;
- coordinare l'intervento interno con quelli degli enti di soccorso esterni;
- registrare tutti i casi di incidenti avvenuti durante la vita del cantiere;
- stabilire tutte le operazioni di ripristino delle attività al termine di una emergenza.

Il documento del piano dovrà essere comprensibile a tutti gli addetti, particolare riguardo va posta alla presenza di personale straniero, e immediatamente applicabile alle situazioni di pericolo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	319 di 383

20.2.1 PREREQUISITI TECNICO FORMATIVI ALL'ATTUAZIONE DEL PIANO DI EMERGENZA

Per la stesura del piano di emergenza è necessario verificare ed eventualmente sviluppare i seguenti argomenti:

a) formazione e informazione del personale

Al personale di cantiere dovranno essere impartiti due diversi tipi di corsi di formazione sulle problematiche dell'emergenza:

- un corso, di tipo informativo generale, dovrà essere indirizzato a tutto il personale;
- un corso più approfondito dovrà essere svolto per gli addetti all'emergenza.

I corsi dovranno essere ripetuti periodicamente per tenere aggiornato il personale.

b) Informazioni per chi accede al cantiere

All'interno di ogni cantiere in luoghi centrali e facilmente consultabili, dovranno esistere appositi cartelli con le indicazioni sul comportamento da tenere in caso di emergenza che riguardano:

- le misure di protezione da adottare in caso di emergenza;
- i comportamenti da tenere in caso di emergenza.

c) Percorsi di emergenza

Tutti i percorsi di emergenza che conducono in luoghi sicuri statici o dinamici dovranno essere adeguatamente segnalati ed illuminati (se necessario) con impianto elettrico normale e di sicurezza.

Detti percorsi dovranno essere tenuti sgombri da materiale

d) Mezzi e attrezzature d'intervento

Debbono essere installati, a seconda delle necessità, mezzi ed attrezzature, opportunamente segnalati e distribuiti; in particolare:

- mezzi di estinzione portatili costituiti da estintori idonei per l'ambiente da proteggere (polvere chimica, anidride carbonica, gas);
- idranti e/o naspi antincendio in grado di operare su tutta la superficie da proteggere;
- impianti di spegnimento automatico idrici (Sprinkler) a gas e a CO₂, installati in ambienti particolari (depositi di bombole, depositi di combustibili, ecc.);
- attrezzature ausiliarie di soccorso necessarie per l'intervento (asce, pale, corde, ecc.);
- mezzi di protezione individuali (guanti, autoprotettori, maschere, cappucci, coperte).
- attrezzature a disposizione per segnalare e gestire l'allarme: impianto di diffusione sonoro, telefono, telefoni portatili, cercapersone, ecc.

Dovrà esistere un'adeguata scorta di attrezzature e mezzi d'estinzione e di intervento da utilizzare in caso di incendio, situata in area facilmente accessibile e segnalata.

Sarebbe opportuno che il sistema di allarme sia strutturato in modo tale da fornire la possibilità di comunicazioni distinte per aree a rischio diverso e per rischi diversi.

20.2.2 CONTENUTI DEL PIANO

Si fornisce nel seguito una traccia per i contenuti del piano.

Informazioni generali

- a) Informazioni sul sito e sull'ambiente.
- b) Informazioni generali sul luogo e sull'attività.
- c) Informazioni su tutte le vie di accesso interne ed esterne con dettaglio sulla viabilità, larghezza, ecc.
- d) Generalità sugli apprestamenti logistici e sulle aree di intervento, zone uffici, magazzini o depositi, impianti ecc..
- e) Zone a rischio particolare.
- f) Quantità e qualità dei materiali pericolosi presenti.
- g) Notizie su addestramenti di evacuazione e antincendio e dotazioni in materiale e macchine.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	320 di 383

20.2.2.1 *Identificazione delle possibili emergenze*

In questa sezione saranno indicate in dettaglio tutte le possibili emergenze rilevanti che potranno richiedere l'applicazione del piano di emergenza.

Dovranno essere valutate le modalità di intervento per il soccorso del personale nelle aree di più difficile accesso (scavi a cielo aperto, gallerie, ecc) in relazione all'evolversi delle lavorazioni.

I rischi saranno collegati con le aree dove essi possono originarsi e quelle dove possono propagarsi.

20.2.2.2 *Emergenza per rischio incendio, allagamento, sostanze tossico/nocive*

Tra le cause di emergenza individuate dovrà essere posta particolare attenzione ad incendi , allagamenti e spandimento di sostanze tossiche e/o nocive generalmente possibili in ogni tipo di cantiere; in ogni caso dovranno essere previste le modalità di comunicazione e collaborazione con gli enti di soccorso esterni sia per ciò che riguarda i rischi trasmessi dal cantiere all'esterno sia viceversa ad esempio nel caso di eventi pluviali particolari dovrà essere possibile conoscere in anticipo le possibilità di esondazione e quindi di allagamento delle aree di cantiere.

20.2.2.3 *Misure preventive*

Dovranno essere descritte le misure esistenti in ciascuna area di intervento e nei cantieri base, tra cui:

- la classificazione delle aree di rischio;
- gli impianti antincendio fissi e mobili;
- i sistemi di segnalazione e allarme (pulsanti di allarme, sistemi di rivelazione, sirene, ecc.).

20.2.2.4 *L'organizzazione di emergenza*

In questo paragrafo saranno descritte nel dettaglio i metodi per affrontare una qualunque delle emergenze previste.

Di seguito viene fornita un elenco degli argomenti su cui verterà questo capitolo del piano. Per ogni argomento viene data da una breve descrizione dei contenuti.

a) Punto per il coordinamento dell'emergenza

In questa parte si darà una serie di indicazioni utili sulla funzione di tale centro e si elencheranno tutte le «facilities» (telefoni, cercapersone, riserve di estintori ecc.) di cui tale centro sarà dotato, tra cui:

- il comando del segnalatore acustico d'emergenza;
- un telefono collegato alle linee esterne in grado di funzionare anche in assenza di corrente;
- l'elenco dei numeri telefonici necessari per un pronto intervento;
- un pacchetto di medicazione;
- una radio per le chiamate di emergenza in grado di funzionare anche in assenza di corrente e dotata di batterie suppletive.

b) Coordinatore dell'emergenza

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà nominare una persona tecnicamente competente (e un suo sostituto) che sia presente costantemente in cantiere quale Coordinatore dell'emergenza ed il cui nominativo verrà comunicato al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori.

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

c) Addetti al servizio di gestione delle emergenze e lotta antincendio

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).

I cantieri in sotterraneo per la costruzione di gallerie di lunghezza superiore a 50 m rappresentano luoghi di lavoro ove si svolgono attività per le quali, ai sensi dell'art. 6 comma 3 dello stesso decreto, è previsto che i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, conseguano l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28/11/96 n. 609.

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

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

In questo ambito saranno date indicazioni anche per il ricorso agli enti esterni, quali ad esempio:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	321 di 383

- autorità pubbliche (polizia, servizi);
- servizi pubblici antincendio (Vigili del Fuoco)

e definiti i ruoli di coordinamento con enti o autorità come quelle succitate.

d) Attivazione delle procedure per l'emergenza

Nel caso si manifesti un pericolo grave il coordinatore dell'emergenza provvederà a disporre quanto necessario relativamente all'evacuazione del personale.

L'attivazione delle procedure di evacuazione verrà notificata a tutti mediante il sistema di allarme. Il sistema di allarme dovrebbe consentire anche di notificare l'inizio di una situazione di emergenza (ad esempio in caso di principio d'incendio) o il raggiungimento di una situazione di cessato pericolo.

Una volta notificata la necessità di evacuazione, i lavoratori, con la sola eventuale eccezione della squadra di emergenza per cui valgono disposizioni diverse, dovranno allontanarsi dai posti di lavoro seguendo le istruzioni riportate al punto seguente.

e) Compiti e procedure generali

Il capo cantiere, o in caso di sua assenza un preposto suo delegato, è l'incaricato, che dovrà dare l'ordine di evacuazione in caso di pericolo grave ed immediato.

Il capo cantiere, o in caso di sua assenza un preposto suo delegato, è l'incaricato che una volta dato il segnale di evacuazione provvederà a chiamare telefonicamente i soccorsi.

Gli operai presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal luogo di lavoro verso un luogo più sicuro (ingresso cantiere).

Il capo cantiere, o in caso di sua assenza un preposto suo delegato, è l'incaricato che giornalmente, verificherà che i luoghi di lavoro, le attrezzature la segnaletica rimangano corrispondenti alla normativa vigente, segnalando le anomalie e provvedendo alla sostituzione, adeguamento e posizionamento degli apprestamenti di sicurezza.

f) Comportamento dei lavoratori nei casi di emergenza

In caso di emergenza i lavoratori dovranno mantenere la calma ed agire rapidamente evitando, comunque, ogni comportamento che possa suscitare panico o intralcio all'esodo.

In caso di evacuazione, ogni lavoratore dovrà sospendere immediatamente il proprio lavoro evitando di creare situazioni di rischio (in particolare dovrà spegnere o disattivare le macchine utilizzate) e recarsi celermente e secondo la via più breve al punto di raccolta. Nel punto di raccolta il coordinatore dell'emergenza effettuerà l'appello del personale.

g) Mezzi di comunicazione

L'Appaltatore dovrà provvedere a dotare i lavoratori presenti in cantiere, con particolare attenzione ai lavori che si svolgono lungo linee ferroviarie e in sotterraneo, di efficaci mezzi di comunicazione per l'uso normale e per le emergenze.

I telefoni dovranno essere posti nell'ufficio e nell'area di cantiere (o lungo la linea ferroviaria o la costruenda galleria) in riferimento all'estensione dello stesso e ad eventuali normative e/o note regionali).

In questo ambito saranno fornite informazioni di dettaglio anche sui metodi di comunicazione fra zona e zona mediante allarmi concatenati, procedure di segnalazione, ecc.

Saranno infine elencati tutti i numeri di riferimento per contattare le Autorità Competenti più vicine (Prefettura, Vigili del Fuoco, ecc.).

h) Criteri di evacuazione

In questa parte saranno indicati i criteri e i metodi per l'allontanamento del personale da una determinata area di rischio, nonché le caratteristiche di tutte le vie di fuga, i punti di raccolta e i metodi di registrazione del personale.

Naturalmente tutto questo comprende non solo le vie di fuga all'aperto ma, specialmente, tutte le vie di fuga da fabbricati opere in sotterraneo ecc., quali scale di accesso, porte di sicurezza e non, ascensori, montacarichi, passerelle, corridoi in sicurezza, aree scoperte, ecc.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	322 di 383

i) Luoghi di raccolta del personale

L'Appaltatore dovrà prevedere luoghi di raccolta del personale definibili come luoghi "sicuri", ubicati sempre in superficie e facilmente individuabili da appositi cartelli.

j) Piani di intervento medico

I piani saranno redatti con la guida del medico competente in apposito documento.

k) Addestramento ed aggiornamento del piano

I cantieri per loro natura sono soggetti a frequenti modifiche e spostamenti di personale; ciascuna modifica dovrà essere riportata immediatamente e puntualmente sul piano di emergenza che dovrà continuamente rispecchiare la situazione reale del cantiere.

In questo paragrafo saranno fornite le modalità e i tempi di aggiornamento del piano di emergenza interno nonché le metodologie di addestramento del personale all'uso di tale documento; infine sarà indicato il/i responsabile/i degli aggiornamenti al piano.

l) Elencazioni varie

Il piano conterrà un elenco particolareggiato di:

- edifici, magazzini, ecc. facenti parte dell'intervento con indicazioni su planimetria delle vie di fuga e dei punti di rischio;
- accessi pedonabili e carrabili dell'impianto;
- strade primarie e secondarie interne;
- idranti, naspi, estintori portatili e carrellati, veicoli antincendio, riserve di acqua antincendio e schiuma e sistemi di pompaggio, allarmi fissi automatici e manuali, disponibili;
- sostanze pericolose in stoccaggio e in uso con indicazione della loro ubicazione;
- quantità di personale interno ed esterno mediamente presente;
- impianti pericolosi con indicazione della loro ubicazione;
- principali protezioni passive;
- composizione numerica addetti operativi alla sicurezza.

m) Procedure operative per l'emergenza

Questa è la parte fondamentale di tutto il piano di emergenza; fornisce informazioni di dettaglio su come dare l'allarme a tutto il cantiere, come informare il personale, la lista dei numeri di telefono interni, la procedura di avvertimento del personale ed infine il metodo di messa all'erta e gli strumenti per chiamare gli addetti all'emergenza e il responsabile o il suo vice.

Il piano di emergenza dovrà poi contenere le procedure per fronteggiare qualunque tipo di emergenza significativa.

Saranno descritti gli scenari di accadimento per le varie aree di rischio identificando tutto quello che dovrà essere espletato per evitare gravi conseguenze durante una situazione di pericolo.

Saranno così fornite informazioni, per ogni tipo di incidente (incendio, esplosione, rilascio gas, sovratemperatura, spillamenti di liquidi nocivi o infiammabili) sulle azioni che dovranno eseguire le persone al lavoro nell'area coinvolta nel rischio, sulle responsabilità dei preposti, in che modo e quando il personale dovrà eseguire l'esodo e dove raccogliersi, chi avvertire sia all'interno che all'esterno del cantiere, quali misure adottare per circoscrivere l'emergenza (evitare ad esempio la propagazione di un incendio), quali mezzi antincendio impiegare per ogni area di pericolo e di quali sicurezze passive usufruire.

Sarà necessaria una descrizione delle azioni degli addetti alla sicurezza per ogni emergenza, anche nel caso che si voglia richiedere l'ausilio di mezzi esterni (ad esempio Vigili del Fuoco più vicini).

Saranno indicati sia i criteri di allontanamento che le persone responsabili per tali operazioni. Saranno fornite informazioni di dettaglio su tutte le procedure per la chiusura di una emergenza. Si tratterà cioè di fornire le procedure per la segnalazione della fine dello stato di allerta, sia con mezzi acustici che ottici, il ritorno per tutti gli addetti all'attività lavorativa, la segnalazione agli enti esterni ed infine tutte le azioni di "follow-up".

Fra tali azioni rammentiamo quelle relative ai controlli a tappeto per l'eliminazione della possibilità di un ripetersi dell'emergenza a breve termine (ad esempio un incendio covante erroneamente considerato spento ed invece in procinto di riaccensione), per la delimitazione delle aree coinvolte nell'incidente per evitare errate manovre o accessi non voluti di personale non specializzato o mancante dei dovuti permessi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	323 di 383

Inoltre saranno individuati gli interventi per segnalare all'interno e all'esterno nel più breve tempo possibile, la zona fuori servizio o comunque quella dove si prevede un intervento per ripristinare la situazione deteriorata dall'emergenza.

Infine il documento darà le indicazioni di carattere generale per ripristinare lo stato di normalità; ad esempio per quanto riguarda le apparecchiature antincendio, come riempire i serbatoi di liquido estinguente (polvere, schiuma, ecc.), riavvolgere le manichette dopo averle lasciate ad asciugare, verificare che tutte le dotazioni antincendio siano pronte per una nuova emergenza nel più breve tempo possibile.

n) Indagine sulla emergenza

Sarà necessario fornire un circostanziato resoconto di qualsiasi incidente ed eseguire una analisi di quanto accaduto cercando di comprendere i motivi operativi, di gestione e/o manutenzione che hanno portato ad una certa emergenza coinvolgendo, in modo più o meno grave, beni e persone.

Il personale della sicurezza fornirà:

- relazione dettagliata sull'area dove è avvenuta l'emergenza specificando anche le altre aree di rischio coinvolte. Tale relazione conterrà anche indicazioni sui beni o le persone danneggiate nell'incidente;
- analisi di dettaglio delle cause e degli effetti dell'incidente considerando le varie circostanze, in presenza delle quali tale incidente potrebbe ripetersi in diverse condizioni operative;
- fotografie delle aree di rischio, rapporti di tutti coloro che hanno partecipato attivamente alla emergenza (addetti alla squadra antincendio, responsabili, capireparto, ecc.).

Andrà quindi condotta, a posteriori, un'analisi dei rischi per incendio, esplosione, rilascio gas, spargimento liquidi pericolosi, in modo da poter proporre tutto quello che dovrà essere variato nell'impianto o nei sistemi di sicurezza per evitare il ripetersi dell'emergenza.

o) Allegati al piano

Di seguito è riportato un elenco sommario dei documenti grafici che dovrebbero essere allegati ad un piano di emergenza come ausilio a chi dovrà applicare le procedure e delle informazioni contenute nel documento:

- schemi di marcia e di processo di tutte le utilities (acqua, aria compressa, vapore, ecc.);
- planimetrie di tutto l'impianto contenente zone di lavoro, di stoccaggio, di produzione di energia, ecc.;
- planimetrie di dettaglio di ogni singola area di rischio con indicazione puntuale degli stoccaggi pericolosi, delle vie di fuga e delle zone più pericolose;
- schema planimetrico antincendio con indicazione, per ogni area, di tutte le sicurezze attive e passive e soprattutto dei sistemi e delle apparecchiature attive;
- schemi dei collegamenti elettrici e della rete di comunicazione e di segnalazione automatica e manuale;
- elenco dei numeri di telefono, interni ed esterni all'impianto compresi i servizi per ogni zona di rischio;
- elenco delle Autorità Competenti della Provincia e della Regione in cui è situato lo stabilimento;
- schemi planimetrici del percorso delle tubazioni contenenti fluidi pericolosi, infiammabili, o tossici/nocivi con indicazione del valvolame principale;
- diagramma di flusso delle attività e degli addetti all'emergenza e delle interconnessioni con le autorità esterne (USL, Protezione Civile, Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco).

p) Prove simulate di emergenza

Le prove simulate di emergenza hanno per oggetto sia l'ipotesi di eventi che coinvolgono una zona di lavorazione, sia situazioni che interessano un'area più ampia e, al limite, l'intera area del cantiere.

Le prove simulate dovranno avere fra l'altro le seguenti finalità:

- verificare se i piani operativi di emergenza rispondono efficacemente alla esigenza di controllo ed eliminare le situazioni anomale per prevenire o minimizzare le conseguenze degli incidenti;
- controllare l'efficienza e l'affidabilità delle attrezzature e dei mezzi predisposti, nonché la validità delle procedure;
- rilevare il grado di adeguatezza delle sistemazioni strutturali (vie di uscita, zone di raccolta, ecc.);
- verificare la prontezza di azione e decisione dei Responsabili e la corretta applicazione delle procedure;
- sensibilizzare ed addestrare tutto il personale alla effettuazione di tutti i compiti stabiliti ed all'uso dei mezzi predisposti per meglio rispondere, qualora gli eventi ipotizzati si dovessero verificare realmente.

Le prove saranno effettuate sia in condizioni di orario di normale lavoro, sia in condizioni di particolare difficoltà (es. notte, festivi, ecc.).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	324 di 383

Si darà preavviso delle prove con anticipo il più ridotto possibile, a discrezione dei responsabili. Saranno previste:

- Prove simulate di «Emergenza Generale» che coinvolge l'intero cantiere con raccolta nei punti stabiliti di tutto il personale presente, salvo quello che, come eventualmente previsto, dovrà garantire la continuità dell'esercizio. La frequenza delle prove sarà di 1 volta/anno circa.
- Prove simulate di «Emergenza» che coinvolge ogni singolo area e che ne simula la messa in sicurezza e l'evacuazione. La prova dovrà essere rigorosamente predisposta per consentire la più realistica realizzazione compatibilmente con le esigenze produttive del cantiere. La frequenza delle prove sarà di 1 volta/anno per ogni zona.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	325 di 383

21 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

21.1 PREMESSA

Ad ogni lavoratore addetto a mansioni che lo espongano al rischio di infortuni o di malattia professionale, non altrimenti eliminabili, dovranno essere messi a disposizione da parte dell'Appaltatore e delle altre Imprese esecutrici, specifici Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) conformemente alle disposizioni vigenti.

Si intende per dispositivo di protezione individuale, di seguito denominato "DPI", qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.

I DPI devono essere impiegati 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.

Sarà compito del CEL verificare che, all'interno dei diversi documenti di valutazione dei rischi (POS), siano presenti le indicazioni e prescrizioni in merito all'utilizzo dei DPI per il personale all'interno del cantiere. Il CEL dovrà altresì verificare la presenza in cantiere delle attestazioni di avvenuta consegna dei DPI stessi ai lavoratori esposti.

Nel presente capitolo vengono fornite, in linea generale, indicazioni connesse ai DPI più comuni. Per questi DPI vengono riportati i criteri di scelta in funzione dell'attività lavorativa e le misure di prevenzione ed istruzione per gli addetti.

21.2 CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

I Dispositivi di Protezione Individuale dovranno essere conformi alla normativa CEE e riporteranno il contrassegno CE con indicazione dell'anno di produzione.

L'obbligo dell'uso dei DPI sarà richiamato da apposita segnaletica collocata nell'ambiente di lavoro, conforme al D.Lgs 81/2008 Allegato XXV.

Si ricorda che sono stati approvati con Decreto del Ministero del Lavoro del 02/05/2001 i criteri per l'individuazione e l'uso di DPI relativi:

1. alla protezione dell'udito, (Norma UNI EN 458/1995);
2. alla protezione delle vie respiratorie, (Norma UNI EN 10720/1998);
3. alla protezione degli occhi (Norma UNI EN 169/1993, Norma UNI EN 170/1993, Norma UNI EN 171/1993):
 - filtri per saldatura e tecniche connesse,
 - filtri per radiazioni ultraviolette,
 - filtri per radiazioni infrarosse;
4. a indumenti protettivi da agenti chimici, (Norma UNI EN 9609/1990).

21.3 MODALITÀ DI CONSEGNA E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

I DPI dovranno essere forniti ai lavoratori, dai propri datori di lavoro, in occasione dell'assunzione ed anche in relazione alla mansione da svolgere (otoprotettori, cintura di sicurezza, maschere facciali ecc.) e alla valutazione dei rischi.

Dovrà esistere, in cantiere, un registro dei dispositivi forniti ad ogni addetto controfirmato dallo stesso per presa in carico e accettazione delle procedure di uso e corretta manutenzione.

I DPI sono personali e dovranno quindi essere adatti alle caratteristiche anatomiche dei lavoratori che li utilizzano.

I lavoratori dovranno essere adeguatamente informati e formati circa l'obbligo di utilizzo e le procedure per il corretto uso e la manutenzione dei DPI.

Il datore di lavoro delle imprese esecutrici, o un suo preposto, dovrà monitorare l'utilizzo dei DPI, rilevando eventuali problemi di utilizzazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	326 di 383

Dovrà essere assicurata dal datore di lavoro l'efficienza e l'igiene dei DPI mediante adeguata manutenzione, riparazione o sostituzione; inoltre dovranno essere predisposti luoghi adeguati per la conservazione ordinata, igienica e sicura dei DPI.

I lavoratori dovranno verificare l'integrità/idoneità dei DPI prima dell'uso e segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al preposto eventuali anomalie riscontrate.

21.4 CONTROLLI

Il datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà tenere il registro di consegna e di controllo dei DPI aggiornato. Tale registro dovrà essere a disposizione per le opportune verifiche del CEL.

Il datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà dare evidenza al CEL degli eventuali provvedimenti disciplinari nei confronti del personale che non ottempera agli obblighi di legge e a quanto riportato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

21.5 TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI

I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992 n. 475, e sue successive modificazioni.

I DPI devono inoltre:

- essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
- essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
- tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
- poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità.

In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

21.5.1 CASCO DI SICUREZZA

Il casco o elmetto, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente, dovrà essere leggero, ben aerato, regolabile, non irritante e dotato di regginuca per la stabilità in tutte le condizioni lavorative.

Il casco dovrà essere costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e provvista di una fascia antisudore anteriore e di un rivestimento interno per l'inverno. La bardatura dovrà permettere la regolazione in larghezza.

L'uso del casco dovrà essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI; vi sono caschi che per la loro conformazione permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione.

21.5.2 GUANTI

A seconda della lavorazione o dei materiali si dovrà far ricorso a diversi tipi di guanti. In particolare occorrerà usare:

- guanti in tela rinforzata (resistenti a tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso e all'olio) per lavori pesanti di manipolazione di materiali da costruzione;
- guanti in gomma resistenti a solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione, per lavori di verniciatura, lavori con sostanze che possono provocare allergie o comunque lavori con solventi e prodotti caustici;
- guanti resistenti a perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici per manipolazione di olii disarmanti, catrame, prodotti chimici;
- guanti antivibrazioni con doppio spessore sul palmo, imbottitura di assorbimento delle vibrazioni e chiusura di velcro, resistenti a tagli, strappi, perforazioni per lavori con martelli demolitori;
- guanti per elettricisti, isolanti e resistenti a tagli, abrasioni e strappi;
- guanti di protezione contro il calore resistenti ad abrasione, strappi e tagli per lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi;
- guanti di protezione dal freddo resistenti a taglio, strappi e perforazioni per trasporti in inverno o lavorazioni in condizioni climatiche fredde in generale

21.5.3 CALZATURE DI SICUREZZA

In funzione dell'attività lavorativa si possono utilizzare diversi tipi di calzature; occorrerà quindi valutare le circostanze ed utilizzare sempre la calzatura di sicurezza idonea all'attività. Il mercato offre:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	327 di 383

- scarpe di sicurezza con suola imperforabile e puntale di protezione (indicate ad esempio per lavori su impalcature, demolizioni, lavori in cls ed elementi prefabbricati)
- scarpe di sicurezza con intersuola termoisolante
- scarpe di sicurezza a slacciamento rapido (indispensabili per lavorazioni a rischio di proiezione di masse incandescenti fuse)

21.5.4 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER L'UDITO

La caratteristica di un DPI contro il rumore è quello di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli.

Per la protezione dell'udito si possono utilizzare diversi DPI (principalmente cuffie antirumore e inserti auricolari del tipo usa e getta). E' indispensabile, nella scelta dei DPI, valutare l'ambiente, le condizioni di utilizzo e l'entità del rumore, oltre che la praticità d'uso.

Prima della prescrizione dell'utilizzo di otoprotettori obbligatori (ove la legge lo prevedesse per il livello di esposizione del lavoratore), il datore di lavoro, dovrà valutare le conseguenze riconducibili all'adozione di tale misura di protezione per l'udito che potrebbe portare ad una riduzione del livello di percezione di segnalazioni acustiche di sicurezza legate all'esercizio ferroviario e/o il transito e la manovra di mezzi operativi e di ridurre l'efficacia di tali protezioni contro il rischio di investimento. Qualora questo si verificasse, nelle condizioni precedentemente descritte il datore di lavoro è tenuto ad adottare misure organizzative alternative, quali la turnazione del personale, o inserire la lavorazione tra quelle previste nelle fasi di interruzione del binario.

Quindi, prima dell'inizio di lavori in adiacenza a tratti interessati da presenza di esercizio ferroviario, in relazione alle rilevazioni fonometriche del rumore di fondo effettivo, le imprese provvederanno ad adeguare, se necessario, il proprio piano sanitario e le conseguenti misure di sicurezza illustrandole nel POS.

21.5.5 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

I pericoli per le vie respiratorie possono essere essenzialmente di due tipi:

- deficienza di ossigeno nella miscela inspirata;
- inalazione di aria contenente inquinanti (tossici, nocivi, irritanti, ecc.), sotto forma di polveri, nebbie, fumi, gas o vapori.

Per la protezione degli inquinanti che possono essere presenti nei singoli ambienti di lavoro, si può scegliere fra i seguenti DPI:

- mascherina antipolvere monouso;
- respiratori semifacciali dotati di filtro;
- apparecchi respiratori a mandata d'aria.

La scelta dell'uno o dell'altro DPI dovrà essere fatta in base ad un esame preventivo del tipo di pericolo presente.

Nel caso di deficienza di ossigeno occorrerà fare uso di autorespiratori (con bombole contenenti miscele di ossigeno).

Per i DPI dotati di filtri occorrerà sostituire gli stessi secondo quanto previsto dal libretto d'uso e comunque ogni qualvolta l'olfatto segnali odori particolari o quando si noti una diminuzione della capacità respiratoria.

21.5.6 OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE

L'uso degli occhiali di sicurezza è obbligatorio ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possono produrre lesioni agli occhi per la proiezione di schegge o corpi estranei.

Le lesioni possono essere dei seguenti tipi:

- meccaniche: schegge, trucioli, aria compressa, urti accidentali;
- ottiche: irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser;
- termiche: liquidi caldi, corpi estranei caldi;
- chimiche: acidi, sostanze basiche, vapori.

Gli occhiali dovranno avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale.

Per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura ossiacetilenica, saldatura di guaine bituminose, ecc.) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo dovranno essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi) capaci di portare lesioni alla cornea e al cristallino, e in alcuni casi anche la retina.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	328 di 383

Le lenti degli occhiali dovranno essere realizzate in vetro o in materiale plastico (polycarbonato).

21.5.7 CINTURE DI SICUREZZA

Per lavori ove sussista il rischio di caduta dall'alto e non sia possibile allestire adeguati dispositivi di protezione collettiva, si dovranno utilizzare le cinture di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, unitamente ad una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1,5 m., terminante in un gancio di sicurezza del tipo a moschettone; dovrà essere disponibile in ogni circostanza un solido aggancio per il moschettone.. L'uso della fune dovrà avvenire in concomitanza con dispositivi ad assorbimento di energia (dissipatori) perché anche cadute da altezze modeste possono provocare forze d'arresto elevate.

21.5.8 INDUMENTI PROTETTIVI PARTICOLARI

Lavorazioni specifiche, come quelle relative all'asfaltatura, alla saldatura, ecc., impongono l'utilizzo di DPI particolari, caratteristici dell'attività.

Oltre ai DPI tradizionali esiste inoltre una serie di indumenti che in talune circostanze e particolari attività lavorative svolgono anche la funzione di DPI, tra cui ad esempio:

- copricapi a protezione dei raggi solari;
- indumenti da lavoro ad alta visibilità per tutti i soggetti impegnati nei lavori in galleria, lungo linea ferroviaria, o che comunque operano in zone di forte flusso di mezzi d'opera o su strada;
- indumenti di protezione contro le intemperie (giacche, pantaloni impermeabili, indumenti termici).

21.5.9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI PER LAVORI IN SOTTERRANEO

I lavoratori addetti a lavori all'interno delle gallerie dovranno indossare tuta o giacca e pantaloni ad alta visibilità di classe 3 così come definiti dal DM 9/6/1995. L'utilizzo di indumenti ad alta visibilità di classe 2 (giubbotto o corpetto) è previsto unicamente per gli assistenti, per il personale che porta all'interno delle gallerie il materiale di fornitura e per altro personale che si reca in galleria per effettuare controlli inerenti la direzione lavori od attività similari.

I lavoratori operanti all'esterno della galleria dovranno indossare indumenti ad alta visibilità di classe 2 (giubbotto o corpetto).

E' in ogni caso sempre obbligatorio l'uso di caschi di protezione per tutto il personale che lavora in galleria.

Sarà compito del datore di lavoro dell'impresa esecutrice verificare la necessità che i lavoratori, che operano in galleria, siano dotati di autosalvatore (dispositivo erogatore di ossigeno).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	329 di 383

22 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI

22.1 PREMESSE

Gli aspetti legati alla formazione / informazione dei lavoratori, secondo quanto indicato nel D.Lgs. 81/08, sono di specifica competenza del datore di lavoro delle imprese esecutrici.

Scopo del presente capitolo è di delineare ed individuare gli obblighi normativi che i datori di lavoro dovranno sviluppare attraverso un programma di formazione ed informazione dei lavoratori.

22.2 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE/FORMAZIONE

Ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà prevedere un programma d'informazione/formazione sulla sicurezza per i propri addetti, con specifico riferimento alle problematiche del cantiere in oggetto e ai contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nel programma di formazione, contenuto nel documento di valutazione, dovranno essere analizzati gli argomenti riportati a scopo indicativo nel presente capitolo in base agli artt. 36 e 37 del D.Lgs. 81/08.

Ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici dovrà fornire alle maestranze, prima dell'inizio delle attività lavorative, indicazioni relative ai contenuti del Piano di Sicurezza e coordinamento e del POS, con particolare riferimento a:

- i rischi specifici del luogo in cui si andrà ad operare;
- i rischi specifici cui è esposto in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia;
- le regole di circolazione all'interno del cantiere;
- le zone di sosta autorizzate;
- le zone pericolose (pendenze, sagome di ingombro ristrette, peso limitato, suolo non stabilizzato, ecc.);
- la presenza di altri lavori che nelle immediate vicinanze attendono ad altre lavorazioni;
- la presenza di canalizzazioni, cavi sotterranei o aerei.

Nell'affidamento dei lavori all'interno del cantiere ad imprese subappaltatrici o a lavoratori autonomi, l'Appaltatore dovrà:

- verificare l'idoneità tecnico professionale delle imprese e/o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare in subappalto;
- verificare l'avvenuta formazione/informazione del personale
- fornire agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici dell'ambiente in cui dovranno operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate.

Inoltre i datori di lavoro delle imprese dovranno coordinarsi 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 di prevenzione/mitigazione adottate;
- i pericoli connessi all'eventuale utilizzo/presenza di sostanze pericolose;
- i contenuti del PSC e del POS
- 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 emergenza, pronto soccorso, antincendio ed evacuazione.

La formazione dovrà avvenire in occasione:

- dell'assunzione;
- del trasferimento o cambiamento di mansione;
- dell'introduzione di nuove attrezzature di lavoro e nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

Eventuali punti di particolare pericolo dovranno essere contraddistinti con segnaletica atta a trasmettere messaggi di avvertimento, divieto, prescrizioni, salvataggio.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	330 di 383

22.3 RIUNIONE PERIODICA DI PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI

Il CEL verificherà che sia stato previsto lo svolgimento di riunioni periodiche che dovranno essere effettuate all'inizio dei lavori e ogni qualvolta la criticità degli interventi più significativi lo rende necessario e che siano presenti le

22.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Le attività relative allo studio, installazione, gestione e manutenzione della segnaletica di sicurezza in cantiere sono a carico dell'Appaltatore.

Nel presente capitolo sono fornite in via del tutto generale alcune indicazioni che potranno servire all'Appaltatore in tale attività. L'appaltatore predisporrà nel POS una planimetria delle aree di cantiere (cantiere base ed aree d'intervento) con l'indicazione della segnaletica prevista ed una procedura per la gestione e l'installazione della segnaletica. Il personale di cantiere dovrà essere informato/formato sul significato e l'utilizzo della segnaletica.

La principale normativa di riferimento per la segnaletica di sicurezza è il D. Lgs. 81/08 (TITOLO V).

La segnaletica di sicurezza fornisce indicazioni, prescrizioni e divieti relativamente alla salute e la sicurezza dei lavoratori. A tale scopo si utilizza un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale, un segnale gestuale (art. 162 D.Lgs. 81/08) o visivo.

Tramite la segnaletica di sicurezza si fornisce un preciso ed immediato avvertimento all'operatore.

Il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- Prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- Fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza;
- Fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Il datore di lavoro provvede affinché:

- Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza sia informato di tutte le misure adottate e da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata;
- I lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata;
- Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori ricevano una formazione adeguata sul significato della segnaletica di sicurezza soprattutto quando questa implica l'uso di gesti o di parole nonché i comportamenti generici e specifici da seguire.

Tutta la segnaletica di cantiere dovrà essere conforme alle prescrizioni riportate nel D. Lgs 81/08.

I cartelli devono essere di dimensione adeguata alla distanza dalla quale debbono essere percepiti, puliti, ben visibili, fissati in modo adeguato, limitati alle reali necessità informative e continuamente aggiornata al progredire dei lavori.

Le indicazioni generali vanno collocate all'esterno del cantiere, le indicazioni specifiche sulle singole macchine o sul sito ove avvengono le lavorazioni. In nessun caso la segnaletica può essere ritenuta sostitutiva dei dispositivi di sicurezza richiesti.

Con riferimento alle tipologie sopra descritte, in cantiere si dovranno prevedere almeno i seguenti cartelli:

Tipologia	Indicazione	Collocazione
Divieto	Vietato fumare	Aree di deposito e di lavorazione con presenza di materiali infiammabili e/o a rischio esplosione.
	Vietato spegnere con acqua	In particolare sui quadri elettrici
	Vietato l'accesso	Ingressi al cantiere
	Non rimuovere le protezioni	Macchine e apparecchiature dotate di dispositivi di protezione (sega circolare, piegaferri, ecc.)
Avvertimento	Tensione elettrica	Sui quadri elettrici ed ovunque si trovino parti in tensione accessibili (lavori in prossimità di linee elettriche aeree, interrate scoperte, ecc)
	Acqua non potabile	Punti di erogazione di acqua non potabile
	Pericolo caduta dall'alto	Sui ponteggi in allestimento e su strutture in costruzione

	Scavi aperti	In prossimità di scavi
	Materiale infiammabile	Depositi di materiali infiammabile
	Materiale esplosivo	Depositi di materiale esplosivo
	Carichi sospesi Caduta oggetti dall'alto	Aree di costruzione di strutture in elevazione ed interrate
	Mezzi in movimento	Lungo i percorsi carrabili e nelle aree di movimentazione materiali
	Indicazione presenza cantiere	In prossimità degli accessi del cantiere su strada.
	Transito mezzi pesanti	In prossimità degli accessi del cantiere su strada.
Prescrizione	Protezione occhi	Aree di preparazione calcestruzzi e malte, di lavorazione armature e casseri
	Protezione capo	Aree di stoccaggio, di lavorazione in presenza di carichi sospesi ed all'interno di scavi
	Protezione vie respiratorie	Aree di preparazione calcestruzzi e malte, di lavorazione armature in legno, nelle aree degli sbancamenti, nelle aree di lavorazione al chiuso con produzione di polveri
	Protezione mani/piedi	Aree di stoccaggio, di preparazione calcestruzzi e malte, di lavorazione armature e casseri
	Protezione udito	Nelle aree con presenza di attrezzature e macchinari ad elevata rumorosità (aree di demolizione, lavorazione casseri, scavo, di lavorazione del ferro e del legno, di preparazione calcestruzzi e malte, ecc.)
	Veicoli a passo d'uomo	Ingresso di cantiere, lungo i percorsi carrabili
Salvataggio	Vie d'esodo uscite di sicurezza	In corrispondenza delle vie d'esodo e delle uscite di sicurezza
	Cassetta di pronto soccorso	In corrispondenza del luogo in cui è conservata la cassetta di p.s.
Antincendio	Estintore	In corrispondenza degli estintori.

Inoltre:

- il posizionamento e la successiva rimozione del segnale dovranno essere programmati secondo le fasi lavorative.
- il numero dei segnali non dovrà essere eccessivo; i segnali non vanno installati «ammassati» per consentirne l'identificazione e la leggibilità
- l'altezza e la posizione del segnale dovrà essere studiata in funzione di ostacoli ed illuminazione
- la dimensione del segnale dovrà essere scelta in funzione della prevista distanza di percezione del messaggio (D.Lgs.81/08).
- dovranno essere installati in ingresso alle zone di rischio i segnali di rischio generici in prossimità del rischio quelli specifici
- i materiali costituenti i segnali dovranno essere del tipo luminescente, riflettente o con fonte propria se l'illuminazione può risultare insufficiente
- i segnali dovranno anche essere studiati in funzione delle limitazioni percettive (ad es. utilizzo di DPI)
- la segnaletica in prossimità di aree ferroviarie dovrà essere realizzata in modo tale da non interferire con il segnalamento ferroviario ed in genere con l'esercizio ferroviario (in tal senso dovrà essere sottoposta preliminarmente ai responsabili territoriali di RFI).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	332 di 383

23 DOCUMENTI, PROCEDURE E MODULISTICA

23.1 VERIFICA DELL'ADEMPIMENTO DA PARTE DELL'APPALTATORE DEGLI OBBLIGHI DI SICUREZZA

L'appaltatore dovrà essere in possesso della documentazione comprovante l'avvenuto adempimento degli obblighi derivanti dalle norme vigenti sulla sicurezza del lavoro, in particolare:

1. in fase di gara dovrà, mediante apposita autocertificazione, attestare quanto sopra facendo riferimento a documentazioni e date oggettivamente riscontrabili; l'autocertificazione a firma del titolare/legale rappresentante dell'impresa appaltatrice dovrà contenere l'impegno a mettere a disposizione della stazione appaltante in fase di gara e del CEL in fase esecutiva tutta la documentazione comprovante il rispetto delle norme di sicurezza.

L'autocertificazione oltre a dichiarare l'avvenuto rispetto degli obblighi contributivi e assistenziali previsti da norme e contratti applicabili dovrà certificare almeno i seguenti argomenti:

- predisposizione del documento di valutazione dei rischi aziendale, art.17, D.Lgs. 81/08;
 - nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, art. 17, D.Lgs. 81/08;
 - nomina del medico competente, art. 18, D.Lgs. 81/08.
 - nomina, da parte dei lavoratori, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, art. 47, D.Lgs. 81/08;
 - avvenuta formazione del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS), in base all' art.37, D.Lgs. 81/08;
 - avvenuta consultazione del RLS in merito alla predisposizione del documento di valutazione dei rischi, predisposizione del piano di formazione, modifiche tecniche e organizzative, ecc., art. 18, D.Lgs. 81/08;
 - nomina degli addetti alle emergenze, antincendio, pronto soccorso art. 18, D.Lgs. 81/08;
 - avvenuta formazione degli addetti alle emergenze antincendio, pronto soccorso in base all' art.37 comma 9 del D.Lgs. 81/08;
 - effettuazione dell'informazione dei lavoratori art.36 del D.Lgs. 81/08.
 - effettuazione della formazione dei lavoratori neo assunti e/o per cambio di mansioni, art. 37 D.Lgs. 81/08;
 - dotazione dei lavoratori dei DPI necessari a svolgere in sicurezza le loro mansioni; DPI conformi al D.Lgs. 475/1992;
 - effettuazione della valutazione di rischi da rumore. art. 190, D.Lgs. 81/08;
 - le macchine e le attrezzature sono sottoposte a manutenzione programmata e verifiche periodiche così come previsto dall'art.71 comma 8 D.Lgs. 81/08;
 - avvenuta trasmissione prima dell'inizio dei lavori del piano di sicurezza alle imprese esecutrici e agli eventuali lavoratori autonomi, art. 101 del D.Lgs. 81/08;
 - avvenuta ricezione dei POS di ciascuna impresa subappaltatrice e verifica della congruenza rispetto al proprio, nei tempi previsti all'art. 101 del D.Lgs. 81/08, che verrà poi trasmesso al coordinatore per l'esecuzione;
 - avvenuta verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese subappaltatrici, tenendo conto di quanto riportato nell'Allegato XVII del D.Lgs. 81/08.
2. in fase di realizzazione delle opere dovrà indicare nel POS in modo dettagliato gli obblighi cui si è adempiuto con i riferimenti oggettivi a nomi, date, documenti ecc. che verranno messi a disposizione dello stesso CEL.

23.2 DOCUMENTAZIONE PRESENTE IN CANTIERE

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

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	333 di 383

Documenti di cui al D.Lgs. 81/08 e successive modifiche

Il presente Piano di Sicurezza

Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'Appaltatore in riferimento al singolo cantiere interessato, redatto ai sensi dell'art 89, comma 1°, lettera h), D.Lgs. 81/08

Fascicolo dell'Opera

Copia della Notifica preliminare

Cartello dei lavori esposto in cantiere ed integrato con la notifica

Copia del DURC

Copia ICCAA

Dichiarazione dell'organico medio annuo

Dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti.

Copia della Denuncia di Inizio Attività

Documentazione generale

Nomina ed accettazione del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (all'interno del POS)

Attestato di formazione del RSPP (art. 31, comma 2°, D.Lgs. 81/08) (all'interno del POS)

Nomina ed accettazione del RLS (all'interno del POS)

Attestazione della formazione del RLS (art. 50, comma 1°, lett. g), D.Lgs. 81/08) (all'interno del POS)

Modulo di consegna al personale dei DPI

Documento di valutazione dei rischi (art. 17 del D.Lgs. 81/08) integrato con la valutazione del rischio incendio (art. 2 e Allegato I del D.M. 10.03.1998) ed il piano di emergenza e di evacuazione.

Autocertificazione della valutazione dei rischi (per le aziende soggette)

Verbali delle riunioni previste ai sensi dell'art.35 del D.Lgs.81/08.

Schede di sicurezza dei prodotti utilizzati (all'interno del POS)

Programma della successione dei lavori per importanti ed estese demolizioni ove presenti (art. 151, comma 2°, del D.Lgs. 81/08) (all'interno del POS);

Contratti di subappalto in corso d'opera

Verbale di coordinamento con le ditte subappaltatrici

Copia dei verbali di ispezione dell'Ispettorato del Lavoro e della ASL

Libro matricola dei dipendenti (in copia conforme)

Registro infortuni (in copia conforme)

Impianti elettrici

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto elettrico, comprensiva degli allegati di legge (D.M. 37/08)

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, comprensiva degli allegati di legge, ovvero calcolo di verifica autoprotezione dalle scariche atmosferiche (Norme CEI 81-1).

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte degli impianti di messa a terra comprensiva degli allegati di legge.

Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte impianto elettrico in luoghi a maggior rischio di incendio comprensiva degli allegati di legge

Verbali delle verifiche degli impianti elettrici di terra e di protezione dalle scariche atmosferiche

Copia delle lettere di trasmissione della dichiarazione di conformità all'ASL, ARPA o ISPESL territorialmente competente (art.2 D.P.R. 462/01)

Apparecchi di sollevamento

(di portata superiore a 200 Kg)

Verifiche periodiche apparecchi di sollevamento (art. 71, comma 11°, D.Lgs. 81/08 e all. VII);

Libretto di omologazione ISPESL

Libretto di verifica periodica

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

Copia della richiesta di verifica, effettuata in seguito al trasferimento degli apparecchi di sollevamento

Apparecchi a pressione

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

Verifiche periodiche ASL apparecchi a pressione oltre i 500 l.

Impianti termotecnici

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	334 di 383

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

Dichiarazione conformità impianto termotecnico (legge 37/08)

Libretto della centrale termica (se potenza superiore a 30000 kcal/h)

Ponteggi ed elementi prefabbricati

Libretto ponteggi con autorizzazione ministeriale (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 tipo) firmato da un ingegnere o da un architetto abilitato all'esercizio della professione (art. 133, D.Lgs. 81/08);

Schema grafico del ponteggio firmato dal responsabile del cantiere

Libretto del trabattello con autorizzazione ministeriale

Libretti di collaudo ISPESL e verifiche ASL per ponti sospesi.

Piano antinfortunistico per il trasporto ed il montaggio degli elementi prefabbricati (art. 22 Circolare del Ministero del Lavoro 13/82)

Macchine

Dichiarazione di conformità di macchine nuove

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

Certificati di omologazione delle macchine operatrici soggette ad omologazione

Verifiche di eventuali apparecchi a pressione

Rumore/piombo/amianto

Valutazione dell'esposizione personale dei lavoratori al rumore (art. 190, comma 1°, D.Lgs. 81/08);

Autorizzazione del sindaco per lavorazioni rumorose

Relazione tecnica di valutazione del rischio rumore

Registro degli esposti oltre i 87 dB(A)

Piano di lavoro, approvato dall'A.S.L., per interventi che prevedono la rimozione di materiali contenenti amianto (art. 256, D.Lgs. 81/08)

Sorveglianza sanitaria

Nomina ed accettazione del Medico Competente (art. 8, comma 1°, lettera a, D.Lgs. 81/08) all'interno del POS.

Copia dei documenti, a firma del Medico Competente, attestanti l'idoneità alle specifiche mansioni dei lavoratori in cantiere (art. 41, comma 6, D.Lgs. 81/08);

Relazioni di sopralluogo del medico competente presso il cantiere

Tesserini di vaccinazione antitetanica (event. vaccinazione antitifo e antiepatite B)

Denuncia malattie professionali

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

Formazione/ informazione dei lavoratori

Documenti attestanti la formazione e l'informazione dei lavoratori

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

Attestato di formazione per il RLS

Antincendio

Certificato di Prevenzione Incendi (Vigili del Fuoco) o parere esame progetto (depositi combustibili liquidi o gassosi, gruppi elettrogeni ad installazione fissa, distributori di carburanti da cantiere, centrali termiche, cucine aziendali, ecc..)

Valutazione rischio incendio ai sensi DM 10 marzo 1998

Lettera di designazione degli addetti all'antincendio

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

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

Schede di verifica periodica dei presidi antincendio.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	335 di 383

Rifiuti

Registro di carico e scarico dei rifiuti

Comunicazione alla provincia per stoccaggio rifiuti provvisori

Copia MUD in azienda

Sostanze pericolose

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

Certificazione mezzi di trasporto gas combustibile

Concessione e licenza UTIF per deposito oli minerali

Autorizzazione deposito e utilizzo esplosivi

Autorizzazione stoccaggio rifiuti pericolosi (D. Lgs. 152/06)

Mense/Dormitori

Autorizzazione sanitaria per l'utilizzo della mensa

Libretti sanitari del personale addetto alla mensa

Autorizzazione per i dormitori di cantiere

Galleria

Notifica dei lavori in sotterraneo

Registrazioni delle concentrazioni nell'aria dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio, dei gas nitrosi e dell'idrogeno solforato

Risultati delle analisi sulle concentrazioni delle polveri ed il contenuto in silice

Registro di carico e di scarico degli esplosivi

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

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	336 di 383

24 GESTIONE DEL PIANO DI SICUREZZA

24.1 MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL PSC

Il PSC dovrà essere modificato e/o integrato a seguito di eventuali:

Proposte di integrazione da parte delle imprese esecutrici, dirette a migliorare la sicurezza in cantiere sulla base della propria esperienza. (tali aggiornamenti avverranno solo dopo che l'impresa appaltatrice avrà proposto, formalmente la documentazione delle modifiche al PSC approvate dal CEL).

Modifiche del programma lavori in relazione all'evoluzione dei lavori.

Modifiche dello stato dei luoghi.

Entrata in vigore di norme, leggi, o regolamenti, anche regionali.

Introduzione di opere aggiuntive e/o modifiche tipologiche/progettuali alle opere in corso. (Il CEL valuterà la necessità di ricorrere al supporto del Progettista/CPP).

Le disposizioni di cui sopra non si applicano ai lavori la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire incidenti imminenti o per organizzare urgenti misure di salvataggio.

24.2 VERIFICA DEI PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA (POS) ED INTEGRAZIONE DEI PSC

RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto attiene l'obbligo di redazione dei POS si rimanda a quanto indicato al D.Lgs. 81/08:

Entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore od il concessionario redige e consegna ai soggetti in base all'art. 101:

eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando quest' ultimo sia previsto ai sensi del decreto legislativo;

omissis

un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, quando quest' ultimo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 81/08;

24.2.1 CONTENUTI DEL POS

Il POS redatto dall'Impresa dovrà fornire le seguenti informazioni ai sensi del D.Lgs.81/08 in base all'Allegato XV al p.to 3, che ne determina i contenuti minimi:

Il POS é redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 16 del D.Lgs.81/08, e successive modificazioni, in riferimento al singolo cantiere interessato; esso contiene almeno i seguenti elementi:

a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:

- 1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
- 2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
- 3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- 4) il nominativo del medico competente ove previsto;
- 5) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
- 6) i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
- 7) il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;

b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;

c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;

d) 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;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	337 di 383

- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

Inoltre è richiesta:

- Consistenza media del personale dell'impresa in cantiere (con indicazione della corrispondenza o meno di quanto previsto dal PSC in termini di valutazione uomini/giorni)
- Programma lavori di dettaglio con indicazione delle singole fasi operative e delle eventuali lavorazioni in subappalto interferenti.
- Indicazione delle lavorazioni affidate in subappalto e nominativi delle imprese designate per tali lavori (da aggiornare in corso d'opera)
- Planimetrie quotata del cantiere con indicazione di:

Baraccamenti

Servizi igienici

Posizione cassetta/e del P.S..

Telefono/i di emergenza

Quadro elettrico generale e sottoquadri

Eventuali sottoservizi individuati o previsti

Posizione cartellonistica di sicurezza

Aree destinate a parcheggi, aree di manovra, aree di stoccaggio materiali.

Piste di cantiere

Eventuali piste dedicate all'emergenza

Recinzioni (caratteristiche tipologiche e strutturali)

- Elenco delle macchine, attrezzature ed opere provvisorie con individuazione di una procedura per:

La consultazione della documentazione relativa (libretti, dichiarazione di conformità, verifiche periodiche ecc..)

Il loro corretto utilizzo

Il programma di manutenzione

Il sistema di identificazione adottato (società di appartenenza ecc..)

Il controllo dell'idoneità dei mezzi delle ditte subappaltatrici

- Individuazione di una procedura in merito al sistema di identificazione del personale (tesserino o simili)
- Elenco dei DPI messi a disposizione del personale (con programma di verifica periodica dei verbali di consegna)
- Indicazione dell'attività formativa attuata in favore di:

Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione

Addetti ai Servizi di protezione, antincendio, evacuazione e pronto soccorso

Rappresentanti dei lavoratori

- Individuazione ed analisi di dettaglio delle fasi lavorative (con disegni schematici delle lavorazioni)
- Individuazione dei rischi specifici (dopo attenta analisi del piano di sicurezza e coordinamento dell'opera)
- Individuazione delle eventuali misure di prevenzione adottabili in riferimento alla specificità delle lavorazioni e delle scelte autonome dell'Impresa.
- Considerazioni relative alla programmazione periodica delle riunioni di coordinamento
- Considerazioni e motivazioni in merito all'adozione di misure e scelte autonome/differenti da quelle previste dai Piani di Sicurezza.
- Verifica da parte dell'impresa dei contenuti minimi dei POS prodotti dalle imprese in subappalto (che conterranno gli stessi elementi richiesti per l'impresa principale con esclusione di quelli non di propria pertinenza)

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	338 di 383

25 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

25.1 NORMATIVA GENERALE IN MATERIA DI SICUREZZA NEI CANTIERI

Di seguito viene riportato un elenco di riferimento non esaustivo delle principale normative merito alle attività inerenti il Titolo IV del D.Lgs. 81/08:

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
D.P.R. 27/04/1955 N.547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro	le norme sono state abrogate dal D.Lgs. 81/08 ma sono fatte salve, (esclusi gli articoli 8,10, 36, 37, 226, 228, 319, 320, 321, 395 1° e 2° comma, 398,399,401,402, 403, e 404) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dall'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08.
D.P.R. 7/01/1956 n.164	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni	le norme sono state abrogate dal D.Lgs.81/08 ma sono fatte salve (escluso l'art. 11) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dell'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08.
D.P.R. 19/03/1956 n.302	Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle	Modificato dalla legge 5/11/1990 n.320 e dal

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	339 di 383

	generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n.547	D.Lgs. 19/12/1994 n.758
D.P.R. 19/03/1956 n.303	Norme generali per l'igiene del lavoro	Abrogato dall'art. 304 del D.Lgs. 81/08, fatta eccezione dell'art. 64
D.P.R. 20/03/1956 n. 320	Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterranea	Modificato dal D.Lgs. 12/06/03 n. 233 e dal 19/12/03 n.758
D.P.R. 20/03/56 n.321	Norma per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa	Modificato dal D.Lgs. 19/12/03 N.758
D.P.R. 20/03/1956 n.323	Norma per la prevenzione degli infortuni sul lavoro negli impianti telefonici	Modificato dal D.Lgs. 19/12/94 n.758
D.M. 12/09/1958	Istituzione del registro degli infortuni	Integrato con Decreto del Ministro del Lavoro e Previdenza Sociale 10/08/1984 - concernente l'approvazione del modello del registro infortuni
D.M. 12/03/1959	Presidi medico chirurgici nei cantieri per lavori in sotterranea	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	340 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
D.M. 12/09/1959	Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio e delle verifiche e dei controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro	
Circolare 05/07/60 prot.n. 800-I	Prevenzione infortuni – Verifiche e controlli	
D.M. 09/08/1960	Modalità per l'effettuazione delle prove di carico relative alla prima verifica delle gru di cui al Decreto Ministeriale 12/09/1959	
Legge 19/07/1961, n.. 706	Impiego della biacca nella pittura	
D.P.R. 30/06/65 n.1124	Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali	
D.M. 13/07/1965	Approvazione dei modelli verbali per l'esercizio dei compiti di verifica da parte dell'ente nazionale prevenzione infortuni delle installazioni e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti di messa a terra	
D.P.R. 17/10/67 N.977	Tutela del lavoro dei bambini e degli adolescenti	Modificato dal D.P.R. 20/03/94 n.365,dal D.Lgs. 04/08/99 n. 345 e dal D.lgs 18/08/2000 n. 262
Legge 01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici	
Legge 20/05/1970 n. 300	Norma sulla tutela della libertà e dignità dei lavoratori, della libertà sindacale nei luoghi di lavoro e norme sul collocamento	
D.M. 05/03/1973	Riconoscimento di efficacia dei dispositivi a frizione per l'arresto di fine corsa	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	341 di 383

	adottati nei paranchi elettrici	
--	------------------------------------	--

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	342 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Legge 26/04/1974 n.191	Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dalle Ferrovie dello Stato S.p.A.	Modificato dalla Legge 25/79 e dal D.P.R. 469/79. Le norme del D.P.R. 547/55 sono state abrogate dal D.Lgs. 81/08 ma sono fatte salve, (esclusi gli articoli 8,10, 36, 37, 226, 228, 319, 320, 321, 395 1° e 2° comma, 398,399,401,402, 403, e 404) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dall'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08. Le norme del D.R.P. 164/56 sono state abrogate dal D.Lgs.81/08 ma sono fatte salve (escluso l'art. 11) ai fini della disciplina in tema di trasporto ferroviario di cui alla legge 26/04/74 n.191 fino a quando non verrà emanata una diversa disciplina di coordinamento entro 12 mesi dell'entrata in vigore del D.Lgs. 81/08.
Legge 18/10/1977 n.791	Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che dovranno possedere il materiale elettrico destinato ad	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	343 di 383

	essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione	
D.M. 19/05/1978	Riconoscimento della efficacia del sistema di sicurezza proposto dal Consorzio traforo autostradale della Frejus C.T.F., in materia di brillamento elettrico delle mine nei lavori in sotterraneo	
Legge 23/12/1978 n.833	Istituzione del servizio sanitario nazionale	
D.M. 18/05/1979	Funzioni dei medici delle ferrovie dello stato negli ambienti di lavoro nel settore igienico-sanitario	
D.P.R. 01/06/1979, n. 469	Regolamento di attuazione della legge 26 Aprile 1974, n. 191, sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato	
D.M. 04/02/1980	Vigilanza congiunta (ispettorati del lavoro e organi ispettivi della Azienda autonoma delle ferrovie dello Stato) sulla applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni negli impianti ferroviari	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	344 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
D.P.R.31/07/1980, n. 619	Istituzione dell'istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (art. 23 della legge n. 833 del 1978)	
Circolare del Ministero del Lavoro n. 15/80	Istruzioni tecniche per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni in conglomerato cementizio armato eseguite con l'impiego di casseforme a tunnel e mensole metalliche in disarmo (e sistemi simili)	
17/11/1980, n. 103	Betoniere	
Circolare del Ministero del Lavoro 31/07/1980 n. 65	Applicazione delle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro - Carrelli elevatori con conducente a piedi	
Lettera Circolare Ministro del Lavoro 31/07/1980 N. 22131	Sicurezza elevatori a cavalletto	
Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale 20/01/1982 N. 13 (Dir. Gen. del Lavoro)	Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. manutenzione delle gru a torre automontanti	
Circolare Ministero del Lavoro n. 24/82	metallici realizzati con elementi componibili	
D.P.R. 21/07/1982, n.673	Attuazione delle direttive (CEE) n. 73/361 relativa alla attestazione e al contrassegno di funi metalliche, catene e ganci e n. 76/434 per l'adeguamento al progresso tecnico della direttiva n. 73/361	
Legge 12/08/1982, n. 597	Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 30 Giugno 1982, n. 390, concernente la disciplina delle funzioni prevenzionali e omologative delle unità sanitarie locali e dell'istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro.	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	345 di 383

DECRETO MINISTERIALE 20 DICEMBRE 1982	Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili d'incendio, soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'interno	
DECRETO INTERMINISTERIA LE 23 DICEMBRE 1982	Istituzione dei dipartimenti periferici per l'attività omologativa, dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro.	
DECRETO INTERMINISTERIA LE 23 DICEMBRE 1982	Autorizzazione alle unità sanitarie locali ad esercitare alcune attività omologative di primo o nuovo impianto, in nome e per conto dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro	
DECRETO INTERMINISTERIA LE 23 DICEMBRE 1982	Identificazione delle attività omologative, già svolte dai soppressi ente nazionale prevenzione infortuni ed associazione nazionale per il controllo della combustione, di competenza dell'istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	346 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1983 (in Gazz. Uff., 12 dicembre, n. 339)	Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.	
DECRETO MINISTERIALE 1 FEBBRAIO 1984	Ordinamento dei servizi dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro	
DECRETO MINISTERIALE 10 AGOSTO 1984	Integrazioni al decreto ministeriale 12 Settembre 1958 concernente l'approvazione del modello del registro infortuni	
LETTERA CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 12 NOVEMBRE 1984, N.22856 - MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE	Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro	
LEGGE DEL 7 DICEMBRE 1984 N. 818	Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli artt. 2 e 3 della L. 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco	
DECRETO MINISTERIALE 28 MAGGIO 1985	Riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici	
CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 22 NOVEMBRE 1985, N. 149	Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro - Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi	
LETTERA CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 18 APRILE 1986, N. 21467	riferimento alla Circolare N. 149/85 ed al D.M. 28 MAGGIO 1985 del MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	347 di 383

CIRCOLARE MINISTERO DEL LAVORO 7 LUGLIO 1986, N. 80	Criteri fondamentali per le verifiche di stabilità dei ponteggi metallici fissi	
DECRETO MINISTERIALE 10 MAGGIO 1988, N. 259	Riconoscimento di efficacia di motori termici di tipo antideflagrante.	
DECRETO MINISTERIALE 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	
Legge 05/03/90 n.46	Norma per la sicurezza degli impianti	Modificata dal D.Lgs. 300/06. Legge abrogata ad eccezione degli artt. 8,14 e 16, dall'art.3 del D.L. 300/06 con decorrenza indicata nel comma 1 dello stesso articolo.
DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO 19 MARZO 1990	Norme per il rifornimento di carburanti, a mezzo di contenitori-distributori mobili, per macchine in uso presso aziende agricole, cave e cantieri	
LEGGE 19 MARZO 1990, N. 55	Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale.	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	348 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
DECRETO MINISTERIALE 12 LUGLIO 1990	Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione	
LEGGE 5 NOVEMBRE 1990, N 320	Norme concernenti le mole abrasive.	
DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 10 GENNAIO 1991, N.55	Regolamento recante disposizioni per garantire omogeneità di comportamenti delle stazioni committenti relativamente ai contenuti dei bandi, avvisi di gara e capitolati speciali, nonché disposizioni per la qualificazione dei soggetti partecipanti alle gare per l'esecuzione di opere pubbliche	
DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 MARZO 1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno	
DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 6 DICEMBRE 1991 N. 447	Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti	
DECRETO LEGISLATIVO 27 GENNAIO 1992, N. 95	Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati	
DECRETO LEGISLATIVO 30 APRILE 1992, N. 285	Nuovo codice della strada	
DECRETO MINISTERO DEL LAVORO 22 MAGGIO 1992, N. 466	Regolamento recante il riconoscimento di efficacia di un sistema individuale anticaduta per gli addetti al montaggio ed allo smontaggio dei ponteggi metallici	
DECRETO LEGISLATIVO 4 DICEMBRE 1992, N. 475	Attuazione della direttiva 89/686/CEE del consiglio del 21 Dicembre 1989 in materia di riavvicinamento delle	

	legislazioni degli stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale	
DECRETO PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 16 DICEMBRE 1992, N. 495	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada	
LEGGE ordinaria del Parlamento n° 257 del 27/03/1992	Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	
DECRETO LEGISLATIVO 30 GIUGNO 1993, N. 268	Riordinamento dell'istituto superiore di prevenzione e sicurezza del lavoro, a norma dell'art. 1, primo comma, lettera h), della legge 23 Ottobre 1992, n. 421	
DECRETO INTERMINISTERIA LE 15 OTTOBRE 1993, N. 519	Regolamento recante autorizzazione all'istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	350 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
D.Lgs. 19/09/94 n.626	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269 /CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 97/42/CEE e 1999/38/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro	Decreto abrogato dall'art. 304 del D.lgs. 81/08, fermo restando quanto previsto dall'art. 3 c. 3 e dall'art. 306 c.2 del medesimo decreto.
DECRETO MINISTERIA LE del 06/09/1994	Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto	
DECRETO LEGISLATIV O 19 DICEMBRE 1994, N. 758	Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro	
DECRETO PRESIDENT E DELLA REPUBBLIC A 8 agosto 1994	Indirizzo e coordinamento alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano per l'adozione di piani di protezione, di decontaminazione, di smaltimento - amianto - Testo vigente	
LETTERA CIRCULAR E MINISTERO DEL LAVORO 9 FEBBRAIO 1995	Direzione Generale dei Rapporti di Lavoro Igiene e Sicurezza del Lavoro DIV. VII	
D.Lgs 17/03/95 n.230	Attuazione delle direttive 89/618/EURATOM,90/641/EURAT OM 92/3/EURATOM e 96/29/EURATOM in materia di radiazioni ionizzanti	Modificato con D.Lgs. 241/2000; D.Lgs. 187/2000; D.Lgs.151/20 01; D.Lgs. 257/2001; L. 39/2002; D.Lgs. 52/2007
LEGGE 2 GIUGNO 1995, N. 216	Conversione in legge con modificazioni e integrazioni, del Decreto Legge 3 Aprile 1995, n 101 concernente norme urgenti in materia di lavori pubblici	
DECRETO MINISTERIA	Disciplinare tecnico sulle prescrizioni relative ad indumenti e dispositivi	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	351 di 383

LE 9 GIUGNO 1995	autonomi per rendere visibili a distanza il personale impegnato su strada in condizioni di scarsa visibilità	
LEGGE 26 OTTOBRE 1995, N. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico	
D Lgs. 17/03/1995 n°114	Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto.	
D.M. 14/05/1996	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto	

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Circolare 27/06/96 n.89	Decreto legislativo 10 marzo 1996, n. 242, contenente modificazioni e integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, in materia di sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Direttive per l'applicazione.	
D.P.R. 24/07/96 n.459	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368, 93/44 e 93/68 concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.	
Decreto 05/12/96	Procedure standardizzate per gli adempimenti documentali ai sensi dell'art. 4, comma 9, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, modificato ed integrato dal decreto legislativo 19 marzo 1996, n. 242.	
Decreto 05/12/96	Modifica al registro degli infortuni sul lavoro con riferimento sull'inabilità temporanea	
Circolare 17/12/96 n.3	Enti locali. Individuazione del datore di lavoro ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. 19 marzo 1996, n. 242, recante modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626, relativo al miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro	
Decreto 16/01/97	Individuazione dei contenuti minimi della formazione dei lavoratori, dei rappresentanti per la sicurezza e dei datori di lavoro che possono svolgere direttamente i compiti propri del responsabile del servizio di prevenzione e protezione.	
Decreto 17/01/97	Elenco di norme armonizzate	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	353 di 383

		concernente l'attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale.	
D. Lgs. 05/02/1997 n°22		Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.	
Circolare 05/03/1997 n. 28		Decreto legislativo 19 settembre 1994, n.626 e successive modifiche – Direttive applicative	
Decreto 07/05/1997		Riduzione del tasso di premio INAIL per l'attuazione di misure di sicurezza, igiene e prevenzione nei luoghi di lavoro, in favore di imprese edili.	
Circolare 30/05/97 n. 73		Ulteriori chiarimenti interpretativi del D.Lgs. 494/96 e del D.Lgs. 626/94	
D.P.C.M. 14/10/97 n. 412		Regolamento recante l'individuazione delle attività lavorative comportanti rischi particolarmente elevati, per le quali l'attività di vigilanza può essere esercitata dagli ispettorati del lavoro delle direzioni provinciali del lavoro.	

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Decreto Ministeriale n° 476 del 20/11/1997	Regolamento recante norme per il recepimento delle direttive 91/157/CEE e 93/86/CEE in materia di pile ed accumulatori contenenti sostanze pericolose	
Decreto 05/02/1998	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22	
Circolare 05/03/98 n. 30	Ulteriori chiarimenti interpretativi del D.Lgs. 494/96 e D.Lgs. 626/94	
D.M. 10/03/1998	Criteri di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenze nei luoghi di lavoro	
D.M. 11/03/1998	Regolamento recante norme per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e per la catalogazione dei rifiuti pericolosi smaltiti in discarica	
Circolare n. 40 del 31/03/1998	Vigilanza per la sicurezza del lavoro. Dpcm 14 ottobre 1997, n. 412, Dpcm 5 dicembre 1997.	
D.M. 4 MAGGIO 1998	Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei VV.F.	
D.Lgs. 16/07/1998 n.285	Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della legge 24 aprile 1998, n. 128.	
D.M. 20 OTTOBRE 1998	Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili	

	e/o tossici.	
CIRCOLARE 29/04/1999 n. 34	Indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale	
D. Lgs. 22/05/1999 n. 209	Attuazione della Direttiva 96/59/CE relativa allo smaltimento dei policlorobifenili e policloritriphenili	
D.M. 24705/1999, n. 246.	Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati.	
D.M.20/08/1999	Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f) , della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto.	
D. Lgs. 04/08/1999, n.359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	356 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Decreto 23/09/99	Individuazione in via provvisoria dell'organismo competente al rilascio di certificazioni CE sulla base della direttiva 97/23	
D.M. 25/10/1999, n.471	Regolamento recante criteri, procedure e modalita' per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni	
DETERMINAZIONE n. 12/99 del 15 dicembre 1999	Norme di sicurezza nei cantieri.	
D.P.R. 21/12/1999 n. 554	Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3 della legge 11 febbraio 1994, n.109 e successive modificazioni.	modificato dal D.Lgs. 163/2006
NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Circolare 05/01/2000 n.1	Lavori minorili – D.Lgs. 04/09/99, n.345 – Prime direttive applicative	
Circolare 27/01/2000 n. 8	Attività ispettive	
D.Lgs. 23/02/2000 n.38	Disposizioni di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'art.55, c.1, della L. 144/99	Modificato dalla L. 388/2000; D.Lgs.202/2001; D.Lgs. 297/2002; D.L.262/2006 convertito con modificazione con L. 286/2006; L. 296/2006.
D.Lgs. 25/02/2000 n. 93	Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione	
DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 19 aprile 2000, n.145	Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	357 di 383

	febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni.	
DECRETO LEGISLATIVO DEL 23 FEBBRAIO 2000 N. 38	Disposizione in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144	
DECRETO MINISTERIALE DEL 23 MARZO 2000	Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e dei sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di scale portatili	
DECRETO MINISTERIALE 6 APRILE 2000	Modifica al decreto ministeriale 3 agosto 1995 concernente la formazione degli elenchi soggetti abilitati alle verifiche in materia di sicurezza degli impianti Legge 5 marzo 1990, n. 46	
NOTA INTERREGIONAL E EMILIA ROMAGNA TOSCANA PROT. N° 27965/PRC DEL 10 LUGLIO 2000	"Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico"	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	358 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Legge 07/11/2000, n. 327	Valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto	
Decreto 20/12/2000	Linee guida d'uso dei videoterminali	
Circolare 08/01/2000 n.4 prot. 2030/rla.5q	D.Lgs. 493/96 – Segni grafici per segnalare l'ubicazione degli idranti a muro	da intendersi riferita all'Allegato XXV del D.Lgs.81/08
Circolare 12/01/2001 n.9 prot. 20073/pr mac	Riflessi sul sistema dei collaudi e delle verifiche di talune attrezzature di lavoro derivanti dalle disposizioni del D.P.R. 459/96 e dell'art.46 L. 128/98	Da ritenersi riferita all'art.71 c.11 non al D.P.R. 459/96 e all'art.46 L. 128/98
CIRCOLARE MINISTERIALE DEL 8 GENNAIO 2001 n°2.	Redazione del piano operativo - Obblighi responsabilità e sanzioni	
CIRCOLARE MINISTERIALE DEL 8 GENNAIO 2001 n°3	Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro	
Legge 22/02/01 n.36	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.	Formalmente abrogata dal D.Lgs. 81/08, che comunque entrerà in vigore per questi aspetti dal 30 aprile 2012
Circolare 22/02/2001 n.418	Richiesta di chiarimento in ordine all'applicazione del D.Lgs. 494/96	
Decreto 02/05/2001	Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)	
Circolare 08/06/2001	Carrelli elevatori – Riduzione del rischio di rovesciamento accidentale	
DECRETO MINISTERIALE 11 OTTOBRE 2001	Condizioni per l'utilizzo dei trasformatori contenenti PCB in attesa della decontaminazione o dello smaltimento.	
D.P.R. 22/10/2001 n.462	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	359 di 383

	pericolosi.	
Legge ordinaria del Parlamento n° 443 del 21/12/2001	Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive.	
Decreto 14/02/2002	Attuazione dell'art. 23, comma 4, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni ed integrazioni, in materia di vigilanza sull'applicazione della legislazione sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.	
Circolare 17/05/2002 n.21	D. Lgs. 359/99 – Uso dei sistemi di imbracatura di carichi costituiti da spire di tondino metallico avvolte e bloccate da nodi a spirale – Non ammissibilità del sistema rispetto alle esigenze di sicurezza	Deve intendersi riferita all'art. 71 e all'Allegato V del D.Lgs 81/08
Decreto 10/07/2002	Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	360 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
DECRETO LEGISLATIVO Governo n° 190 del 20/08/2002	Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443, per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale.	
DECRETO MINISTERIALE del 14/06/2002	Recepimento della direttiva 2001/59/CE recante XXVIII adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose.	
CIRCOLARE MINISTERIALE N. 4 DEL 01 MARZO 2002	Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili	
DECRETO MINISTERIALE DEL 30 SETTEMBRE 2002	Secondo elenco riepilogativo di norme armonizzate, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126, concernente l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.	
D.Lgs. 08/04/2003 n. 66	Attuazione della direttiva 93/104/CE e della direttiva 2000/34/CE concernenti taluni aspetti dell'organizzazione dell'orario di lavoro.	Modificato dal D.Lgs. 213/2004; L. 244/2007; D.L. 248/2007 convertito, con modificazioni dalla L. 31/2008
Circolare Ministeriale n°20 del 23/05/2003	Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi	
Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36	Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti	
D.Lgs. Governo n° 233 del 12/06/2003	Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	361 di 383

D. Lgs. 30 giugno 2003 n. 196	CODICE IN MATERIA DI PROTEZIONE DEI DATI PERSONALI	
D.P.R. 03/07/2003 n. 222	Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109.	
D.Lgs. Governo n° 235 del 08/07/2003	Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.	
Decreto 15/07/2003 n. 388	Normativa - Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale, in attuazione dell'articolo 15, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni	Modificato dall'avviso di rettifica in G.U. 4/5/2004 n.103
Circolare 03/12/2003 n.39 prot. 22522/rla/195	D.Lgs. 23/06/2003 n.195 Chiarimenti interpretativi	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	362 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
LEGGE REGIONALE 23 dicembre 2003, n. 64	Norme per la prevenzione delle cadute dall'alto nei cantieri edili. Modifiche alla legge regionale 14 ottobre 1999, n. 52 concernente la disciplina delle attività edilizie.	
Decreto Ministeriale del 30/12/2003	Caratteristiche tecniche dei giubbotti e delle bretelle retro-riflettenti ad alta visibilità che devono essere indossati dai conducenti dei veicoli, immatricolati in Italia, ai sensi dell'art. 162, comma 4	
Decreto Ministeriale del 27/04/2004	Elenco malattie per le quali è obbligatoria la denuncia, ai sensi e per gli effetti dell'art.139 del testo unico, approvato con DPR 30 giugno 1965, n.1124. e successive modificazioni ed integrazioni	
D.M. 01/12/2004 n.329	Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93	
Circolare 03/03/2005 n.8	Disciplina di alcuni aspetti dell'organizzazione dell'orario del lavoro	
DECRETO 5 luglio 2005 Ministero dell'Interno	Integrazioni al decreto 14 maggio 2004, recante l'approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto, con capacità complessiva non superiore a 13 m ³ .	
DECRETO MINISTERIALE DEL 03/08/2005	Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.	
CIRCOLARE MINISTERIALE n. 24 DEL 04/08/2005	Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio: applicazione, chiarimenti e precisazioni per i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco.	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	363 di 383

CIRCOLARE MINISTERIALE N°189 DEL 06/09/2005		Interpretazione dell'articolo 10, comma 2, lettera b), del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, relativo al Nuovo codice della strada.	
CIRCOLARE n. 29/2005		Piattaforme di lavoro elevabili Traslazione con operatore a bordo delle piattaforme sviluppate	
Decreto 28/10/2005		Sicurezza nelle gallerie ferroviarie	
Provvedimento 26/01/2006		Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato le regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. Accordo tra il Governo e le regioni e province autonome, attuativo dell'articolo 2, commi 2, 3, 4 e 5, del decreto legislativo 23 giugno 2003, n. 195, che integra il decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro. (Atto n. 2407).	

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Provvedimento 16/03/2006	Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato le regioni e le province autonome di Tranto e Bolzano. Intesa in materia di individuazione delle attivita' lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumita' o la salute dei terzi, ai fini del divieto di assunzione e di somministrazione di bevande alcoliche e superalcoliche, ai sensi dell'articolo 15 della legge 30 marzo 2001, n. 125. Intesa ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131.(Repertorio atti n. 2540).	
D.Lgs. 12/04/2006 n. 163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	
DECRETO MINISTERIALE DEL 05/04/06 n. 186	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22".	
DECRETO LEGISLATIVO Governo 10/04/2006 n° 195	Attuazione della direttiva 2003/1 O/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).	
DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2006, n. 223	Le "misure urgenti per il contrasto del lavoro nero e per la promozione della sicurezza nei luoghi di lavoro". Esclusi commi 1 e 2 art. 36	
DECRETO LEGISLATIVO 25 luglio 2006, n. 257	Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro.	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	365 di 383

Determinazione n°4/2006 dell'Autorità per la Vigilanza	Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture.	
Circolare Ministeriale 13/09/2006 n.25	Obblighi del datore di lavori relativi all'impiego dei ponteggi – Contenuti minimi del piano di montaggio, uso e manutenzione (Pi.M.U.S.)	
Provvedimento 05/10/2006	Accordo ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, concernente le linee guida interpretative dell'Accordo sancito in Conferenza Stato-regioni il 26 gennaio 2006, in attuazione dell'articolo 8- bis, comma 3, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, introdotto dall'articolo 2 del decreto legislativo del 23 giugno 2003, n. 195 in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro	

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
Circolare Ministeriale 03/11/2006 n.30	Art. 36-quater, D.Lgs. n. 626/94 e s.m.i. – Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi – Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione	
Circolare Ministeriale 03/11/2006 n.1733	Articolo 36-bis del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 agosto 2006, n. 448, recante: «Misure urgenti per il contrasto del lavoro nero e per la promozione della sicurezza nei luoghi di lavoro»	
Circolare Ministeriale 03/11/2006 n.30 prot. N. 15/VI/7821	Art. 36-quater, D.Lgs. n. 626/94 e s.m.i. – Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi – Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione	
Regolamento 18/12/2006 n. 1907	concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), che istituisce un'Agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva 1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive	

	della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE	
D.M. 09/03/2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco	
D.M. 12/07/2007 n.155	Regolamento attuativo dell'art. 70 c.9, del D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626. Registri e cartelle sanitarie dei lavoratori esposti durante il lavoro ad agenti cancerogeni	
Legge 03/08/2007 n.123	Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia	Modificato dalla L. 244/2007; D.Lgs. 81/08
Lettera circolare 22/08/2007 n.10797	Legge 3 agosto 2007 n. 123 - Art. 5 "Disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori" e art. 6 "Tessera di riconoscimento per il personale delle imprese appaltatrici e subappaltatrici"	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	368 di 383

NORMA	DESCRIZIONE	NOTE
D.M. 24/10/2007	Documento unico di regolarità contributiva	
D.P.C.M. 21/12/2007	Coordinamento delle attività di prevenzione e vigilanza in materia di salute e sicurezza sul lavoro	
Decreto 14/01/2008	Elenco delle malattie per le quali e' obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell'articolo 139 del testo unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124, e successive modificazioni e integrazioni.	
D.M. 22/01/2008 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici	
Circolare 30/01/2008 n.5	Decreto recante le modalità di rilascio ed i contenuti analitici del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) di cui all'art. 1, comma 1176, della L. n. 296/2006	
Circolare 05/02/2008 n.7	Documento Unico di Regolarità Contributiva. Decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 24/10/2007	
Determinazione 05/03/2008 n.3	Sicurezza nell'esecuzione degli appalti relativi a servizi e forniture. Predisposizione del documento unico di valutazione dei rischi (DUVRI) e determinazione dei costi della sicurezza	
D.Lgs. 09/04/2008 n. 81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	369 di 383

Circolare 21/05/2008	articolo 18, comma 1, lettera r, decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - obbligo di comunicazione dei dati relativi agli infortuni sul lavoro; prime indicazioni operative	
D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (GU n. 180 del 5-8-2009 - Suppl. Ordinario n.142)	

25.2 NORMATIVE E DISPOSIZIONI rfi

DESCRIZIONE	RIFERIMENTO
DGTA per lavori all'armamento	edizione 1957 – aggiornamento 1963
ICC: "Istruzione per la circolazione carrelli"	
Circolare del Servizio Lavori e Costruzioni "Rallentamenti"	L.4-L.8/326/7.1 del 28/1/85
Norme, per l'installazione, la manutenzione, la verifica e l'uso dei mezzi fissi e mobili per l'estinzione incendi	O.d.S. 102/88
Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative alle verifiche ed ai controlli previsti dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro, in applicazione dell'art. 36 della L. 191/74	O.d.S. 2/90
norme attuative dell'O.d.S. 2/90	O.d.S. 3/90
Movimentazione delle macchine delle ditte appaltatrici in regime di interruzione: occultamento e scoperta dei segnali di rallentamento attivati per motivi precauzionali	Disposizione del Direttore della Divisione Infrastruttura delle FS S.p.A n°33 del 22/11/2000.
Capitolato Speciale per la sicurezza nei cantieri e la tutela dell'ambiente	Ed . 27/7/01
Capitolato Speciale per i lavori in presenza dell'esercizio ferroviario, per lavori all'armamento e per lavori agli impianti elettrici e tecnologici	
Scarico del pietrisco dai carri tramoggia	Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS ARM 001B del 11/09/03.
Regolamentazione delle attività di gestione delle giunzioni provvisorie delle rotaie	Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 019° del 30/07/04.
Procedura per il trasporto e lo scarico in linea delle rotaie lunghe da 108 m e superiori da carri ferroviari	Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 020° del 06/09/04
Linee Guida per i cantieri temporanei e mobili	RFI-DPO-SL/A0011/P/2005/0000061 del 14/02/05
Gestione dell'amianto e dei MCA	RFI DCI TO SPP PF 004 A del 18/10/06.
Condizioni generali di contratto per gli appalti di opere, lavori e forniture in opera delle società del gruppo FS	approvate nelle sedute del Consiglio di Amministrazione in data 1/3/2007 e registrate presso l'Ufficio delle Entrate Ufficio di Roma in data 21/3/2007 ed emanate con Disposizione di Gruppo n.99/AD del 17/4/2007
Istruzione per la protezione dei cantieri e successivi aggiornamenti (ICP)	Ed. 2007

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	371 di 383

26 ALLEGATI ALLA SEZIONE GENERALE

26.1 PROCEDURA DI COORDINAMENTO

PROCEDURA DI COORDINAMENTO DEI LAVORI NELLA TRATTA BOLOGNA - PRATO

Redatto fra:

- **Responsabile Unità Territoriale Emilia:**
Ing. Consalvi Antonio
- **Responsabile dei lavori di sostituzione saltuarie di traverse:**
Ing. Stanzani Stefano (Capo S.O. Opere Civili di Bologna)
- **Responsabile dei lavori ITALFERR per la posa cavo in Fibre Ottiche:**
Ing. Guercini Claudio
- **Responsabile dei lavori ITALFERR per la copertura radio nelle gallerie:**
Ing. Bargellini Giovanni

1) PREMESSO CHE:

- 1.A Sulla linea Bologna - Prato, sono programmati i seguenti lavori:
- Manutenzione ordinaria infrastruttura, a cura RFI - Unità Territoriale Emilia.
 - Manutenzione straordinaria al binario, appaltata a Ditta, a cura RFI - S.O. Opere Civili.
 - Potenziamento impianti tecnologici di RFI, a cura ITALFERR.
- 1.B Detti lavori saranno realizzati dai soggetti di seguito elencati:
- 1.B.a Manutenzione ordinaria infrastruttura, eseguita dai lavoratori RFI del Reparto 4 L e del Reparto 6 UN dell'U.T. Emilia:
- | | |
|----------------------|--------------------|
| Capo Reparto BN 4 L | Sig. Tassi Claudio |
| Capo Reparto BN 6 UN | Sig. Bindi Renaldo |
- 1.B.b Appalto sostituzione saltuaria traverse:
- | | |
|---------------------------|---|
| Committente RFI: | Referente di Progetto Ing. Gentile Maurizio |
| Responsabile dei lavori: | Ing. Stanzani Stefano |
| Direttore dei lavori RFI: | Ing. Torri Roberto |
| Impresa esecutrice: | Ditta Ceprini |
- 1.B.c Appalto copertura radio nelle gallerie:
- | | |
|---|---|
| Committente RFI | Referente di Progetto Ing. Debertol Luigi |
| Responsabile dei lavori: | Ing. Bargellini Giovanni |
| Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: | Geom. Corsani Massimo |
| Impresa esecutrice: | Ditta Sirti |
- 1.B.d Appalto cavo F.O. SCC Tirrenica
- | | |
|---|---|
| Committente RFI | Referente di Progetto Ing. Pezzati Angelo |
| Responsabile dei lavori: | Ing. Guercini Claudio |
| Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: | P.I. Montali Piero Luigi |
| Impresa esecutrice: | CEIT Impianti |

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	372 di 383

1.C Le attività cui al precedente punto B saranno realizzate secondo le modalità operative dettagliate nei seguenti verbali:

- Verbale delle reciproche incombenze del 18/07/01;
- Verbale di dettaglio redatto dai Capi Reparto n° 16/2001;
- Verbale delle reciproche incombenze del 17/10/01;
- Verbale di dettaglio redatto dai Capi Reparto n° 31/2001;
- Verbale delle reciproche incombenze del 27/11/01;
- Verbale di dettaglio redatti dai Capi Reparto n° 32/2001.

I suddetti Verbali, che vengono qui allegati, formano parte integrante della presente procedura.

1.D Il Responsabile dell'U.T. Emilia ritiene necessario, anche in accordo con quanto precedentemente definito nei verbali cui al punto 1.C, promuovere il coordinamento fra le Ditte/Enti incaricati dell'esecuzione delle opere di cui al punto 1.B.

2) Tutto ciò premesso, si concorda fra gli interessati la presente procedura per il coordinamento lavori, la cooperazione e la reciproca informazione, anche in adempimento a quanto prescritto all'art. 7 D.Lgs. 626/94 e all'art. 5 D.Lgs. 494/96 e s.m.i..
Detta procedura potrà essere modificata, su richiesta anche di uno solo dei soggetti sopra elencati e con assenso unanime degli stessi soggetti, in occasione dell'eventuale intervento sulla linea Bologna – Prato di ulteriori nuove attività e/o Ditte esecutrici.

3) Per quanto sopra si precisa che:

3.1 Risorse di esercizio (interruzioni circolazione treni)

Le risorse di esercizio sono stabilite dalla DC Movimento di Bologna, su richiesta delle Ditte/Enti interessati all'esecuzione dei lavori e sulla base della programmazione settimanale delle interruzioni, previste e confermate.

Di detto programma di interruzioni tutti i soggetti interessati all'esecuzione dei lavori sulla tratta Bologna – Prato prendono atto, ai fini della migliore organizzazione per la sicurezza degli stessi, nella riunione istituzionalmente fissata il giovedì precedente la settimana cui le interruzioni concesse si riferiscono.

3.2 Modalità del coordinamento lavori per la sicurezza cantieri

In occasione dell'incontro del giovedì, al quale devono partecipare tutti i responsabili interessati (RFI, ITALFERR, Imprese), sarà redatto obbligatoriamente un "Verbale di cooperazione, coordinamento e reciproca informazione" ai fini della sicurezza delle attività e della compatibilizzazione dei rispettivi "Programma lavori".

Detto verbale sarà redatto collegialmente e firmato dai seguenti soggetti:

- Capi Reparto Infrastruttura cui al punto 1.B sub a;
- Direttori Lavori e/o CEL degli appalti cui al punto 1.B sub b, c, d;
- Direttori di Cantiere di tutte le Ditte Appaltatrici presenti nel cantiere di lavoro.

Gli argomenti che devono obbligatoriamente essere trattati e le cui risultanze costituiscono oggetto del Verbale sono i seguenti:

- Periodo di riferimento dal ... al ...;
- Programma delle interruzioni e soggezioni all'esercizio;
- Aree interessate dai lavori;
- Imprese presenti nel Cantiere nel periodo considerato;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	373 di 383

- Attività da eseguire nel periodo/aree;
- Attrezzature da utilizzare nei lavori;
- Lavorazioni/attività interferenti (tra imprese e/o con le attività di RFI);
- Modalità del coordinamento tra le imprese appaltatrici e/o RFI;
- Attività/titolarità e gestione delle interruzioni;
- Organizzazione protezione cantieri/scorta carrelli.

Le modalità operative relative ai suddetti argomenti dovranno essere esplicitate in accordo con quanto stabilito in proposito nei verbali collegiali richiamati al precedente punto 1.C.

3.3 Il verbale cui al punto precedente sarà trasmesso in copia, con cadenza settimanale, ai seguenti soggetti: Committenti e/o Responsabili dei lavori appaltati, Datori di lavoro delle Ditte appaltatrici, Capo Unità Territoriale Emilia.

3.4 Sarà cura e responsabilità dei presenti trasmettere, ognuno per la società di appartenenza (RFI, ITALFERR, ecc) copia del verbale sottoscritto ai soggetti eventualmente non intervenuti alla riunione, in base all'elenco dei convocati di cui al verbale della settimana precedente.

3.5 Dell'originale di detti verbali sarà tenuto apposito archivio, per data, a cura dell'U.T. Emilia.

Bologna, li

- Responsabile Unità Territoriale Emilia: _____
- Responsabile dei lavori di sostituzione saltuarie di traverse: _____
- Responsabile dei lavori ITALFERR per posa cavo in Fibre Ottiche: _____
- Responsabile dei lavori ITALFERR per copertura radio nelle gallerie: _____

Visto : .

Referente di Progetto Ing. Gentile Maurizio _____

Referente di Progetto Ing. Debertol Luigi _____

Referente di Progetto Ing. Pezzati Angelo _____

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	374 di 383

26.2 STRALCIO VERBALE RECIPROCHE INCOMBENZE

1. PREMESSA

Allo scopo di definire le reciproche incombenze nell'esecuzione dei lavori di cui al titolo, i sottoscritti, in qualità di rappresentanti delle proprie strutture di appartenenza, concordano quanto di seguito riportato.

Per gli aspetti operativi di dettaglio e per la gestione delle attività stesse si rimanda al "Verbale di esecuzione lavori" che verrà redatto, sulla base del presente verbale, come da vigenti disposizioni, dai Capi Reparto dell'esercizio competenti.

2. GENERALITA' DEL CONTRATTO DI APPALTO

2.1 Il Rappresentante dell'Ufficio Costruzioni Area Centro Nord Supervisione Lavori Nodo di Bologna della Società ~~Italferr~~, gestore del Contratto di Appalto dei lavori di cui al titolo fanno presente che gli stessi:

A) sono stati appaltati in regime di applicazione del D.Lgs. 494/1994 e che per le figure previste dal suddetto decreto sono state individuate le seguenti persone:

- **COMMITTENTE:** Ing. Maurizio Gentile - Direzione Comp.le Infrastruttura - tel. 051/630.6700
- **RESPONSABILE DEI LAVORI:** Ing. Osvaldo Mastroianni - P.M. Italferr - tel. 051/630.4600
- **COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:** geom. Frascari Gianfranco - Italferr - tel. 051/630.4720
- **COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI:** geom. Ragazzo Pio - Italferr - tel. 051/630.4754

2.2 Sarà cura del Coordinatore per l'esecuzione dei Lavori di Italferr informare RFI/DCI, DTR e Grandi Stazioni, dell'imminente avvio dei lavori, per consentire ad RFI/DCI, DTR e Grandi Stazioni medesime di fornire l'elenco delle varie Ditte Appaltatrici eventualmente presenti nella zona interessata dai lavori ed interferenti con il cantiere di lavoro (art. 7 comma 3 del D. Lgs 626/1994).

Nel caso in cui, successivamente all'avvio dei lavori Italferr, fosse necessario far operare negli stessi ambiti territoriali, per conto di RFI/DCI, DTR o Grandi Stazioni, maestranze o Ditte interferenti con il cantiere Italferr, sarà cura delle stesse RFI/DCI, DTR o Grandi Stazioni committenti, comunicarlo d'iniziativa e con tempestività ad Italferr.

In quest'ultimo caso l'attività di coordinamento dei CEL prevista dal D. Lgs 494/96 verrà promossa dal CEL della struttura che ha commissionato/appaltato i citati nuovi lavori interferenti con il cantiere IIF.

Eventuali situazioni di conflitto tra i CEL, dovranno essere rappresentate al Responsabile Territoriale (di RFI/DCI o DTR o Grandi Stazioni secondo competenza territoriale) che rapporterà la questione alle strutture committenti e fornirà indicazioni circa le priorità dagli interventi e quant'altro utile al superamento della criticità.

Nel caso in cui dovessero operare nello stesso ambito del cantiere Italferr, per conto di RFI/DCI, DTR, o Grandi Stazioni, Ditte o maestranze interferenti con il cantiere IIF stesso, con opere che per tipologia/dimensione ecc., vengano gestite in esclusione del regime del D. Lgs. 494/96, sarà cura del responsabile territoriale di RFI/DCI, o di DTR o di Grandi Stazioni, committente di tali nuovi lavori, attivare d'iniziativa le azioni di cooperazione, coordinamento ed informazione reciproca sui rischi presenti nella zona di lavoro (art. 7 del D. Lgs. 626/94).

Nel caso invece di presenza contemporanea di più imprese operanti in appalti per conto della Società Italferr, sarà onere del responsabile dei Lavori Italferr promuovere il coordinamento generale per la sicurezza fra i CEL responsabili dei rispettivi interventi in corso di esecuzione.

26.3 VERBALI OPERATIVI

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	VERBALE ACCORDI DI 2 LIVELLO FRA ¹		FOGLIO 375 DI 383
	CR IE RC	CRGC RC	/
	CR TM RC	CR _____	(n. progressivo/anno) del _____

OGGETTO: Lavori di completamento posa cavi IS da eseguirsi nella stazione di Reggio Cal. C.le

☐ Battipaglia – Reggio Calabria (via Mileto)

☐ Rosarno – Eccellente (via Tropea)

☐ Rosarno – S. Ferdinando

☒ Metaponto – Reggio Calabria/RC Mare

☐ Paola – Cosenza - Sibari

☐ Lamezia T. C. – Catanzaro Lido

☐ Tra _____

☒ Nella Località di Reggio Calabria Centrale

RIFERIMENTO AL VERBALE ACCORDI DI 1° LIVELLO

Il presente Verbale di 2° livello fa riferimento al Verbale di 1° livello n° _____ del _____

SOGGETTI VERBALIZZANTI

Agenti di RFI SpA presenti alla Verbalizzazione			
Cognome e Nome	Incarico	SO di appartenenza	Rec. telefonico
Bianchi Luciano	Capo Zona IS	UT Sud	
Xxxxxx Yyyyyy	Capo Tronco Lavori RC	UT Sud	
Xxxxxx Yyyyyy	CRGC Reggio Calabria	SO Esercizio RC	
Xxxxxx Yyyyyy	CRTM Reggio Cal.	SO Esercizio RC	

¹ Alla redazione del Verbale Accordi di II livello dovranno sempre partecipare sia il CRTM di competenza per la località di servizio sia il CRTM/CRGC di competenza del relativo Posto Centrale CTC.

Xxxxxx Yyyyyy	RTM Reggio Cal.	SO Esercizio RC	
Xxxxxx Yyyyyy	Resp. Settore Manovra	Trenitalia S.p.A.	
Xxxxxx Yyyyyy	SPMA	Italferr RC	
Xxxxxx Yyyyyy	Impresa _	Impresa Appaltatri ce	

Premessa

I suddetti lavori rientrano nell'ambito della convenzione n. xx/200_ del __/__/200_ per la progettazione e i lavori di raddoppio della linea ferroviaria Reggio Calabria-Metaponto nella tratta Reggio Calabria-Pellaro-Galleria Capo D'Armi.

Le strutture interessate all'esecuzione dei lavori sono:

- Italferr
- DCI: Reparto IE Reggio Calabria
- DCI: Reparto Lavori Reggio Calabria
- DCM: SO Esercizio RTM Reggio Calabria
- Impresa appaltatrice: _____
- Impresa subappaltatrice: _____

Materiale occorrente: cavi e cunicoli

INDICE GENERALE DEGLI ARGOMENTI

1.1	Riferimento al Verbale Accordi di 1° Livello	1
1.2	Soggetti Verbalizzanti	1
1.3	Premessa	2
1.4	Provvedimenti di Organizzazione del lavoro	3
1.4.1	Abilitazione/Presenziamento impianti	3
1.4.2	Squadre lavoro	3
1.4.3	Imprese appaltatrici interagenti	3
2	Programma temporale dei lavori	4
3	Disposizioni operative di gestione delle fasi di lavoro	4
3.1	Interruzioni	4
3.2	Disposizioni di dettaglio per l'immobilizzazione dei deviatori con dispositivo di cui all'art. 8 isd7	7
3.3	ALTRE ATTIVITÀ DA DISCIPLINARE	7
4	Disposizioni relative a provvedimenti di circolazione	7
5	Disposizioni/richiami su aspetti di sicurezza sul lavoro	7
6	Disposizioni/richiami su aspetti di sicurezza ambientale ed ambienti aperti al pubblico	7
7	ALLEGATI (EVENTUALI)	8
8	Validità del presente verbale: fino al giorno 30/08/2008	8
9	APPROVAZIONE	8
10	BENESTARE DELLA SOPR	8

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	377 di 383

PROVVEDIMENTI DI ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Abilitazione/Presenziamento impianti

Per memoria

Squadre lavoro

- ✓ Squadra ditta appaltatrice (operatore BOBCAT/mezzo meccanico)

Rossi Giuseppe

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

- ✓ Squadra ditta subappaltatrice:

Bruno Giuseppe

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

- ✓ Scorta agente IS:

Caccamo Demetrio

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

- ✓ Scorta agente lavori:

Biondo Ciro

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Xxxx Xxxxx

Il titolare dell'interruzione è un agente del servizio lavori previsto al punto elenco agenti scorta lavori.

IMPRESE APPALTATRICI INTERAGENTI

I lavori saranno eseguiti dalla ditta appaltatrice, _____, con affidamento dei lavori in subappalto alla ditta _____ sotto la sorveglianza e direttive della struttura Italferr con organizzazione cantiere da parte del personale della zona IS e/o del Tronco Lavori _____ e con protezione cantieri assicurata da personale della ditta appaltatrice _____ nella persona del geom. _____

PROGRAMMA TEMPORALE DEI LAVORI

I lavori avranno inizio a partire dalla notte ____/____/2008 per poi continuare nelle notti seguenti sino alla notte ____ e si svolgeranno sul piazzale di Reggio Calabria dal km 470+433 – al Km 470+587 e dal km 472+270 (asse FV) al Km 471+965 (torrente Calopinace)

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	378 di 383

I lavori si svolgeranno durante le ore notturne, con interruzioni già programmate per gli scavi ai Km 470+433 e 470+587 e con interruzioni di tratti del I° e II° binario
Disposizioni operative di gestione delle fasi di lavoro

DETTAGLIO SCHEMATICO DELLE ATTIVITÀ A FINIRE "I.S. LAVORI DI PIAZZALE"

Fase 1 – Notte ____, ____ e ____

Al Km 470+433 è necessario realizzare un'attraversata (da binario pari a binario dispari 8,50metri) per la posa di un tubo in Pvc serie pesante Ø 110, ad una profondità da 70 a 80 cm, (attraversata per alimentazione/ricezione circuiti di binario n° 91-92)

Fasi 2 – Notti ____, ____ e ____

- Realizzazione della nuova canalizzazione da Reggio C. C. le 472+270 al torrente Calopinace Km 471+965.

Di seguito si riporta il dettaglio delle lavorazioni:

- Da pozzetto esistente n°1 a pozzetto esistente n°2 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°2 a pozzetto esistente n°3 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°4 a pozzetto esistente n°5 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°5 a pozzetto esistente n°6 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°6 a pozzetto esistente n°7 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°7 a pozzetto esistente n°8 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°9 a pozzetto esistente n°10 verranno posati a profondità tra 70e80 Cm N°2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°10 a pozzetto esistente n°11 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°11 a pozzetto esistente n°12 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°12 a pozzetto esistente n°13 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	379 di 383

- Da pozzetto esistente n°13 a pozzetto esistente n° 14 verranno posati a profondità utile 2 tubi Ø110 della serie pesante.
- Da pozzetto esistente n°14 a punto n°15 verrà posato un cunicolo a raso in modo tale che la sommità del coperchio risulti alla stessa quota delle traverse.

Da punto n°15 a punto n°16 sarà realizzato uno scasso sul marciapiedi costituito da mattonelle d'asfalto per la posa di n°2 tubi corrugato Ø110 della serie pesante ad una profondità di 20Cm.

Riassumendo:

- Posa a profondità utile (adiacente a tubi esistenti circa 45.0 cm) di n°2 tubi serie pesante Ø110 con estremità innestate nei pozzetti esistenti il tutto per metri 125.00
- Scasso su marciapiedi costituito da mattonelle d'asfalto, per la posa di n°2 tubi corrugato serie pesante Ø110, scasso ad una profondità di 0.20 m per una lunghezza di 2.50m

Fase 3 – Notte ____, ____ e ____ Al Km 470+587 è necessario realizzare un'attraversata (di tre binari 12metri) per la posa di due tubi in pvc serie pesante Ø 110, ad una profondità da 70 a 80 cm, (attraversata per alimentazione/ricezione circuiti di binario n°94-92)

Fase 4 – Notte 26-27/7/2008

- Posa Cavo I .S. La tratta interessata è Reggio C. C. le 472+270 al torrente Calopinace Km 471+965 :
tipologia di cavi utilizzati sono
 - 4x2.5
 - 16x1
 - 2x10

I lavori di scavo saranno eseguiti tramite utilizzo bobcat il cui sbraaccio max è di m.2,50 compresa benna pertanto non occorre disalimentazione della linea aerea.

INTERRUZIONI

I lavori si svolgeranno durante le due notti programmate con programma di interruzioni n. 7/04 approvato dalla DCM riferimento n. 27 tratta Villa S. G. – Reggio Cal. C.le (i) per le fasi 1. e 3.

Sempre di notte si svolgeranno le altre fasi con interruzione di binari di stazione I e II e precisamente dall'allineamento del deviatoio 38a fino all'asse del FV. Le concessioni di tali interruzioni sono vincolate all'arrivo del treno 9387 e relativa manovra di ricovero.

Il titolare dell'interruzione preventivamente la mattina precedente all'interruzione notturna con M40 avviserà il RTM di Reggio e il Responsabile Manovra dell'interruzione con eventuale disalimentazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	380 di 383

Fasi 1 e 3

Il titolare dell'interruzione almeno un ora prima dell'inizio della stessa provvederà ad effettuarne richiesta verbale al DCO di Reggio Calabria il quale compilerà l'intestazione della pagina interessata del modulo M40DCO/INT/d.b./DCO.

Contestualmente entrambi compileranno il quadro 2 riguardante il divieto di impegno portali "DCO RC durante la suddetta interruzione è vietato impegnare con mezzi elettrici portali lato _____ stazione di _____ e attraversamento _____ stazione di _____" ed eventualmente il quadro 3 "Autorizzo (cognome) _____ da _____" per l'autorizzazione all'utilizzo dell'interruzione di altri agenti.

Il DCO prima di procedere alle fasi della concessione dell'interruzione provvederà, in via cautelativa, ad interrompere nei modi d'uso per esigenze di movimento i binari pari e dispari fra Reggio Cal. C.le e Reggio Cal. San Gregorio considerata la sospensione della circolazione della linea interessata ed informerà il DM di Reggio Calabria C.le.

Il DM di Reggio C. C.le, accertato che nessun mezzo elettrico sia in circolazione nell'impianto e scambiati appositi dispacci con Personale di Trenitalia S.p.A. (come da verbale per integrazione per disalimentazione tratta Villa S. G. (e) Reggio Cal (i), concederà N.O. al DCO con il seguente fonogramma: "DCO Reggio Cal, N.O. concessione interruzione binario _____ fra _____ e _____" - quadro 4.

Acquisito tale NO il DCO di Reggio Calabria completerà la procedura estendendo fonogrammi previsti quadro 5 ("CS Reggio Cal. C.le binario _____ interrotto tra _____ e _____ dalle ore _____ alle ore _____ per interruzione programmata come da programma n. _____; durante la suddetta è vietato impegnare con mezzi elettrici portali lato _____ stazione di Reggio Cal. C.le ed attraversamento _____ stazione di Reggio Cal. C.le.") e 6 ("CS Reggio Cal. C.le autorizzo azionare fuori servizio fra _____ e _____") del modulo M40DCO/INT/d.b./DCO.

Provvederà personalmente all'inserimento del FS quando di sua competenza e confermerà verbalmente all'AM l'inizio dell'interruzione completando l'intestazione del modulo M40DCO/INT/d.b./DCO. L'agente della manutenzione avutane conferma provvederà alla stabilizzazione dei FS.

Al termine dei lavori, il titolare informerà con fonogramma il DCO di Reggio Cal.

Il DCO, dopo aver riattivato i binari pari e dispari fra Reggio Cal. C.le e Reggio Cal. San Gregorio precedentemente interrotti, informerà il DM di Reggio C. C.le con il seguente fonogramma: "CS Reggio C. C.le, dalle ore riprendesi servizio normale binario _____ fra _____ e _____".

Fase 2-4

Il titolare dell'interruzione almeno un ora prima dell'inizio della stessa provvederà ad effettuarne richiesta scritta con M40 al DM di Reggio Calabria "CS Reggio Cal. C.le confermate interruzione I e II binario di stazione dall'allineamento del dev 38a all'allineamento asse del FV."

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	381 di 383

Il DM di Reggio C. C.le, prima di procedere alla concessione dell'interruzione, provvederà al ricovero del treno 9387, si accerterà della libertà del tratto da interrompere, dando avviso al deviatore nei modi d'uso. " Titolare interruzione confermo interruzione I e II binario di stazione dall'allineamento del dev 38a all'allineamento asse del FV."

Al termine dei lavori il titolare dell'interruzione comunicherà con M40 "CS Reggio Cal. C.le dalle ore _____ - nulla osta ripresa circolazione I e II binario di stazione dall'allineamento del dev 38a all'allineamento asse del FV."

Il DM di Reggio C. C.le darà avviso al deviatore nei modi d'uso.

DISPOSIZIONI DI DETTAGLIO PER L'IMMOBILIZZAZIONE DEI DEVIATOI CON DISPOSITIVO DI CUI ALL'ART. 8 ISD

Per memoria

ALTRE ATTIVITÀ DA DISCIPLINARE

Per memoria

Disposizioni relative a provvedimenti di circolazione

Per memoria

Disposizioni/richiami su aspetti di sicurezza sul lavoro

A cura dell'impresa si provvederà a recinzioni provvisorie della zona cantiere e chiusura delle canalizzazioni nel più breve tempo possibile a conclusione di ciascuna pezzatura bobina.

Ripristino delle condizioni di percorribilità dei sentieri e delle sedi interessate ai lavori..

Si allega verbale di coordinamento tra UP di RFI e Impresa appaltatrice.

La Ditta Appaltatrice si è impegnata ad utilizzare mezzi per i quali non occorre la disalimentazione della linea di contatto.

DISPOSIZIONI/RICHIAMI SU ASPETTI DI SICUREZZA AMBIENTALE ED AMBIENTI APERTI AL PUBBLICO

Per memoria

MAC SIMILE

ALLEGATI (EVENTUALI)

Validità del presente verbale ²: fino al giorno __/__/____

Verbale ritirato in copia dai firmatari all'atto della Firma

Firma degli Agenti presenti alla Verbalizzazione		
<i>Cognome e Nome</i>	<i>SO di appartenenza</i>	<i>Firma</i>
Xxxxxx Zzzzzz	UT Sud	
Xxxxxx Zzzzzz	UT Sud	
Xxxxxx Zzzzzz	SO Esercizio RC	
Xxxxxx Zzzzzz	SO Esercizio RC	
Xxxxxx Zzzzzz	SO Esercizio RC	
Xxxxxx Zzzzzz	Trenitalia S.p.A.	
Xxxxxx Zzzzzz	Italferr RC	
Xxxxxx Zzzzzz	Impresa	

Redatto a Reggio Calabria il

APPROVAZIONE ³

<i>Struttura</i>	<i>Cognome e Nome</i>	<i>Data</i>	<i>Firma</i>
SO ES	Xxxxxx Zzzzzz	__/__/____	
UT Sud	Xxxxxx Zzzzzz	__/__/____	

BENESTARE DELLA SOPR ⁴

<i>Il Responsabile SOPR</i>	<i>Data</i>
Xxxxxx Zzzzzz	

² Nel caso di interferenze con la circolazione dei treni non previste nel Verbale di 1° Livello, l'approvazione deve avvenire dopo il benestare di SOPR

³ Nel caso di interferenze con la circolazione dei treni non previste nel Verbale di 1° Livello, l'approvazione deve avvenire dopo il benestare di SOPR

⁴ Nel caso di interferenze con la circolazione dei treni non previste nel Verbale di 1° Livello, l'approvazione deve avvenire dopo il benestare di SOPR

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
L343	00	R	53	PU	SZ0001	001	A	383 di 383

26.4 NOTE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è parte integrante del Contratto d'appalto delle Opere in oggetto e la mancata osservanza di quanto in esso previsto e di quanto formulato dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione rappresentano violazioni delle norme contrattuali.

Si richiama a questo proposito quanto definito dalle disposizioni legislative che prevedono:

“Durante la realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori provvede a”:

verificare con opportune azioni di coordinamento, l'applicazione, da parte delle Imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni contenute nei piani e delle relative procedure di lavoro;

verificare l'idoneità del piano operativo di sicurezza da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, e adeguare il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;

organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione e 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 Responsabile dei Lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni e alle prescrizioni del piano e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla azienda sanitaria locale territorialmente competente e alla direzione provinciale del lavoro;

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

26.5 NOTA FINALE

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, compresi allegati, note ed elaborati, in nessun caso può sostituire la valutazione dei rischi che ciascuna impresa deve avere, all'interno delle presenti procedure di piano in relazione a quanto previsto dal D.Lgs.81/08 ed in particolar modo all'accettazione e la gestione da parte dei singoli datori di lavoro dei piani di sicurezza e coordinamento e relativi piani operativi di sicurezza.

Ogni singola impresa ha quindi l'obbligo di integrare il proprio documento di valutazione dei rischi, in relazione a quanto previsto nel presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

