

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



**DIREZIONE GESTIONE COMMESSE
FIELD OPERATIONS SICUREZZA E MESSA IN SERVIZIO**

PROGETTO DEFINITIVO

**PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
SEZIONE PARTICOLARE – VOLUME I**

IL RESPONSABILE DEI LAVORI (ai sensi del D. Lgs. 9 aprile 2008 n.81)		Ing.	Salvatore Vanadia	DATA	FIRMA
Incaricato con lettera	RFI-DIN-DIS.CTVA0011\P2019\0000499 del 04.12.19			Settembre 2021	
Emessa da	Referente di progetto: Ing. Salvatore Leocata				
IL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE in materia di sicurezza (ai sensi dei D. Lgs. 9 aprile 2008 n.81)		PI	Sergio Luci	DATA	FIRMA
Incaricato con lettera	AGCS.CPM.0086849.19.U del 09.12.19			Settembre 2021	
Emessa da	Responsabile dei lavori: Ing. Salvatore Vanadia				

**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA**

Tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi – Lotto funzionale 3

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. PAGINA

RS3T 30 D 72 PU SZ0002 001 C 1 di 453

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
C	Emissione esecutiva (agg. PL)	LUCI	Settembre 2021	TERLIZZI	Settembre 2021	BARRECA	Settembre 2021	FORESTA	Settembre 2021
B	Emissione Definitiva	LUCI	Giugno 2021	TERLIZZI	Giugno 2021	BARRECA	Giugno 2021	FORESTA	Giugno 2021
A	Emissione Definitiva	LUCI	Luglio 2020	TERLIZZI	Luglio 2020	BARRECA	Luglio 2020	FORESTA	Luglio 2020

File: RS3T30D72PUSZ0002001C

N. Elab.: 72_2

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	2 di 453

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	9
2. <u>ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA</u>	11
2.1 <i>GENERALITÀ</i>	11
2.2 <i>IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE COMMITTENTE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA</i>	11
2.3 <i>IDENTIFICAZIONE DEI SOGGETTI DI PARTE APPALTATORE COINVOLTI NELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA</i>	12
2.4 <i>NOTIFICA PRELIMINARE</i>	13
2.5 <i>DOCUMENTAZIONE ART. 90 COMMA 9 LETTERA B-C) D.LGS 81/08.</i>	14
2.6 <i>RECAPITI TELEFONICI UTILI</i>	15
3. <u>DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DEI LAVORI</u>	17
3.1 <i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	17
3.2 <i>DESCRIZIONE DEL TRACCIATO</i>	21
3.3 <i>OPERE IN PROGETTO</i>	26
3.4 <i>INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</i>	32
3.4.1 <i>INTERVENTO I_01 – BONIFICA ORDIGNI BELLICI</i>	33
Descrizione dell'intervento	33
Analisi delle attività lavorative	37
Prescrizioni e misure di sicurezza.....	37
3.4.2 <i>INTERVENTO I_02 - PREDISPOSIZIONE E SMOBILIZZO CANTIERI</i>	43
Analisi delle attività lavorative	48
Rischi prevedibili	51
Prescrizioni e misure di sicurezza.....	52
3.4.3 <i>INTERVENTO I_03 – RISOLUZIONI INTERFERENZE E DEMOLIZIONI</i>	60
Interferenze con i sottoservizi esistenti	60
Analisi delle attività lavorative	67
Rischi particolari.....	67
Prescrizioni e misure di sicurezza.....	67
Demolizioni.....	75
Analisi delle attività lavorative	75
Rischi prevedibili.....	76
Prescrizioni e misure di sicurezza.....	77
3.4.4 <i>INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI E GALLERIE ARTIFICIALI</i>	82
3.4.4.1 <i>GALLERIA SANTA CATENA</i>	82
3.4.4.2 <i>GALLERIA NUOVA MARIANOPOLI</i>	83
3.4.4.3 <i>GALLERIA TRABONA</i>	84
3.4.4.4 <i>GALLERIA SALITO 1</i>	84
3.4.4.5 <i>GALLERIA SALITO 2</i>	85
3.4.4.6 <i>GALLERIA MASAREDDU</i>	85
3.4.4.7 <i>GALLERIA XIRBI</i>	86
3.4.4.8 <i>OPERE D'IMBOCCO</i>	86
3.4.4.9 <i>OPERE PER LA SICUREZZA IN GALLERIA</i>	87
3.4.4.10 <i>OPERE TECNOLOGICHE</i>	89
3.4.4.11 <i>SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE</i>	89
3.4.4.12 <i>INSTABILITÀ DEL FRONTE</i>	89
3.4.4.13 <i>ETEROGENEITÀ LITOLOGICA – FENOMENI DEFORMATIVI – VENUTE D'ACQUA</i>	90
3.4.4.14 <i>PRESENZA DI CORPI DI FRANA</i>	91

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	3 di 453

3.4.4.15	CARSISMO E FENOMENI DI DISSOLUZIONE – ESPOSIZIONE AMBIENTALE E ATTACCO CHIMICO	91
3.4.4.16	SCAVO IN PRESENZA DI GAS	93
3.4.4.17	ALLESTIMENTO GALLERIE PER SITUAZIONI DI EMERGENZA	95
3.4.4.18	ANALISI DELLE ATTIVITÀ LAVORATIVE	97
	Prescrizioni e misure di sicurezza	100
3.4.5	INTERVENTO I_05 – REALIZZAZIONE GALLERIE CON SCAVO MECCANIZZATO	116
3.4.5.1	OPERE DI IMBOCCO	116
3.4.5.2	OPERE PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	117
3.4.5.3	SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI TBM	117
3.4.5.4	SEZIONE DI AVANZAMENTO	118
3.4.5.5	MODALITÀ DI AVANZAMENTO	119
3.4.5.6	DRENAGGIO DELLA FALDA IN AVANZAMENTO	119
3.4.5.7	INSTABILITÀ DEL FRONTE	120
3.4.5.8	FENOMENI DEFORMATIVI	120
3.4.5.9	VENUTE D'ACQUA IN GALLERIE E CARICHI IDRAULICI ELEVATI	121
3.1.1.1	SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE	122
3.1.1.2	OPERE TECNOLOGICHE	122
3.1.1.3	OPERE PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	122
3.1.1.4	PRESENZA DI CORPI DI FRANA	122
3.1.1.5	CARSISMO E FENOMENI DI DISSOLUZIONE – ESPOSIZIONE AMBIENTALE E ATTACCO CHIMICO	123
3.1.1.6	SCAVO IN PRESENZA DI GAS	123
3.1.1.7	ALLESTIMENTO GALLERIE PER SITUAZIONI DI EMERGENZA	123
	Rischi prevedibili e conseguenti a:	124
	Prescrizioni e misure di sicurezza	125
3.1.2	INTERVENTO I_06 - REALIZZAZIONE GALLERIA ARTIFICIALE	129
	Analisi delle attività lavorative	130
	Rischi prevedibili e conseguenti a:	132
	Prescrizioni e misure di sicurezza	133
3.2	INTERVENTO I_07 – FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALI DI EMERGENZA	140
	Analisi delle attività lavorative	144
	Rischi prevedibili	148
	Prescrizioni e misure di sicurezza	148
3.3	INTERVENTO I_08 – STAZIONI FERROVIARIE	153
	Rischi specifici	157
	Analisi delle attività lavorative	154
	Prescrizioni e misure di sicurezza	157
3.4	INTERVENTO I_09 – SISTEMA ALIMENTAZIONE E LFM STAZIONI E FERMATE FERROVIARIE – IMPIANTI LFM-SICUREZZA GALLERIA	163
	Modalità di esecuzione dei lavori	167
	Analisi delle attività lavorative	167
	Rischi specifici	169
	Prescrizioni e misure di sicurezza	169
3.5	INTERVENTO I_10 – PONTI DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO, VIADOTTI, PONTI STRADALI E CAVALCAFERROVIA	175
	Analisi delle attività lavorative	183
	Rischi specifici	184
	Prescrizioni e misure di sicurezza	185

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	4 di 453

3.6	<i>INTERVENTO I_11 – NUOVA VIABILITA’</i>	196
	Analisi delle attività lavorative	196
	Rischi specifici	199
	Prescrizioni e misure di sicurezza	200
3.7	<i>INTERVENTO I_12 – SOTTOVIA, SOTTOPASSI E SCATOLARI APPROCCIO VIADOTTI</i>	206
	Analisi delle attività lavorative	207
	Rischi specifici	210
	Prescrizioni e misure di sicurezza	210
3.8	<i>INTERVENTO I_13 SISTEMAZIONI IDRAULICHE - TOMBINI</i>	217
	Analisi delle attività lavorative	218
	Rischi specifici	220
	Prescrizioni e misure di sicurezza	220
3.9	<i>INTERVENTO I_14 - REALIZZAZIONE RILEVATI E TRINCEE</i>	232
	Analisi delle attività lavorative	233
	Rischi specifici	235
	Prescrizioni e misure di sicurezza	236
3.10	<i>INTERVENTO I_15 NUOVA SEDE FERROVIARIA E ARMAMENTO</i>	242
	Analisi delle attività lavorative	242
	Rischi prevedibili	244
	Prescrizioni di sicurezza	245
3.11	<i>INTERVENTO I_16 – ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA</i>	252
	Analisi delle attività lavorative	254
	Rischi prevedibili	255
	Prescrizioni e misure di sicurezza	255
	Prescrizioni e misure di sicurezza durante le eventuali fasi di rimozione	272
3.12	<i>INTERVENTO I_17 - REALIZZAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE</i>	274
	Analisi delle attività lavorative	275
	Rischi prevedibili	276
	Prescrizioni e misure di sicurezza	277
3.13	<i>INTERVENTO I_18 – REALIZZAZIONE IS E SCMT</i>	282
	Analisi delle attività lavorative	283
	Rischi prevedibili	284
	Prescrizioni e misure di sicurezza	284
3.14	<i>INTERVENTO I_19 – REALIZZAZIONE IMPIANTI TLC</i>	293
	Analisi delle attività lavorative	294
	Rischi prevedibili	294
	Prescrizioni e misure di sicurezza	295
3.15	<i>INTERVENTO I_20 – OPERE IMPIANTI MECCANICI FABBRICATI E GALLERIA</i>	297
	Analisi delle attività lavorative	300
	Rischi prevedibili	300
	Prescrizioni e misure di sicurezza	301
3.16	<i>INTERVENTO I_21 – OPERE DI PRESIDIO FRANE</i>	304
	Analisi delle attività lavorative	306
	Rischi prevedibili	307
	Prescrizioni e misure di sicurezza	308
4	<u>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</u>	320
4.1	<i>GENERALITA’</i>	320
4.2	<i>INFRASTRUTTURE E LOGISTICA DI CANTIERE</i>	322
4.2.1.1	Segregazione dei cantieri	323
	Recinzioni	323
	Ingressi	324

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	5 di 453

Criteri generali di progettazione	325
Tipologia di edifici e installazioni principali nei cantieri base e operativi	325
4.2.1.2 Raccolta e smaltimento delle acque	325
Acque meteoriche	325
Acque Nere	325
Acque industriali	326
Approvvigionamento energetico	326
4.2.1.3 Considerazioni relative alla natura geologica dei terreni	327
4.2.1.4 Viabilità	327
4.2.1.4.1 Viabilità di accesso ai cantieri	328
4.2.1.4.2 Interferenze con la viabilità esistente	329
4.2.1.4.3 Flussi di traffico	330
4.2.1.4.4 Segnaletica di cantiere	331
Segnaletica della sicurezza	331
Segnaletica su viabilità ordinaria	335
Segnalazioni luminose	335
4.3 MODALITÀ DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI	336
4.3.1 Approvvigionamento e gestione dei materiali necessari alle opere civili	336
4.3.1.1 Materiali ferrosi	337
4.3.1.2 Inerti e terre	337
4.3.1.3 Calcestruzzo	337
4.3.1.4 Gestione delle terre da scavo	338
4.3.1.5 Travi da ponte	338
4.3.1.6 Terreni di scavo	338
4.3.1.7 Approvvigionamento conci prefabbricati per rivestimento GN01-GN02	339
4.3.2 Approvvigionamento e gestione dei materiali di armamento	339
4.3.2.1 Modalità di trasporto	339
4.3.2.2 Modalità di stoccaggio	339
4.3.2.3 Materiali di armamento provenienti dalla dismissioni	340
4.3.3 Approvvigionamento e gestione dei materiali per impianti TE, IS, TT, LFM	341
4.3.3.1 Tipologie di materiali	341
4.3.3.2 Modalità di trasporto	341
4.3.3.3 Modalità di stoccaggio	341
4.4 MACCHINE ED ATTREZZATURE DI CANTIERE	342
4.4.1 Aree destinate ad impianti e macchine fisse e semoventi di Cantiere	345
4.4.2 Postazione per la preparazione del ferro e della carpenteria in genere	349
4.4.3 MISURE PARTICOLARI DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI LAVORI DI ARMAMENTO IN GALLERIA	350
4.5 SOLUZIONI PARTICOLARI E PRESIDII ANTINCENDIO	357
4.6 PRESIDII SANITARI E GESTIONE DELLE EMERGENZE	359
4.6.1 PRESIDII SANITARI	359
Servizi sanitari e pronto intervento	359
Trattamento degli infortuni	359
4.7 LAVORAZIONI DA SVOLGERSI SU PARTI IN TENSIONE	360
4.7.1 articolo 81 - Requisiti di sicurezza	360
4.7.2 articolo 117 - Lavori in prossimità di parti attive	360
4.7.3 ALLEGATO IX	361
Schemi dell'impianto	361
Lavori su macchine, apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione	361
Esecuzione delle manovre o particolari operazioni	362
5 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELL'EMERGENZA	363
5.1 PIANO GENERALE D'EMERGENZA	363
5.1.1 Responsabile Globale Dell'emergenza (RGE)	363
5.1.2 Responsabile dell'emergenza (RE)	364
5.1.3 Responsabile dell'emergenza (RE) delle Imprese coinvolte nell'opera	365
5.2 FIGURE OPERATIVE COINVOLTE NELLA GESTIONE EMERGENZE	365
5.2.1 Agente Coordinatore	365
5.2.2 Coordinatore Operativo Dell'emergenza (COE)	366

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	6 di 453

5.2.3	Il Responsabile della Squadra di lavoro.....	367
5.2.4	Squadra di pronto intervento sicuristi (imprese coinvolte nell'opera)	368
5.2.5	Personale del 118.....	369
5.2.6	Autisti dei mezzi di soccorso.....	369
5.2.7	Personale saltuario e visitatori	369
5.2.8	Attività di formazione ed informazione sul comportamento da adottare durante le emergenze	369
	Formazione al pronto soccorso	369
5.2.9	IMPIANTI COLLETTIVI PER FRONTEGGIARE LE EMERGENZE.....	370
	Gruppi elettrogeni di emergenza.....	370
	Impianti di illuminazione.....	370
5.2.10	SISTEMI DI COMUNICAZIONE E DI ALLARME INSTALLATI IN GALLERIA.....	371
5.2.10.1	Impianti telefonici fissi e Sistemi di allarme acustico e luminoso	371
	Sistema di comunicazione mobile	373
5.3	PRESIDI, ATTREZZATURE, D.P.I. E SEGNALETICA PER FRONTEGGIARE LE EMERGENZE ..	374
5.3.1	DOTAZIONE DEGLI AUTOSALVATORI	374
5.3.2	DOTAZIONE DEGLI AUTOSALVATORI A CICLO CHIUSO.....	374
5.3.3	DOTAZIONE DEGLI AUTORESPIRATORI A CICLO APERTO	374
5.3.4	DOTAZIONE DI ESTINTORI A POLVERE.....	375
5.3.5	Dotazione di d.p.i (indumenti ad alta visibilità)	375
5.4	SEGNALETICA DI EMERGENZA	376
5.5	POSSIBILI AVARIE DEL SISTEMA DI EMERGENZA	377
5.5.1	BLACK-OUT ELETTRICO: PROCEDURA DA ADOTTARE	377
5.5.2	GUASTO A TUTTO IL SISTEMA DI COMUNICAZIONE E ALLARME	377
5.5.3	GUASTO ALLA LINEA TELEFONICA O AL SEGNALE DI ALLARME DI UNA O PIÙ POSTAZIONI SOS	378
5.5.4	INDISPONIBILITÀ DEL SISTEMA DI SOCCORSO 118	378
5.5.5	IMPRATICABILITÀ DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO INTERNA O ESTERNA AL CANTIERE IN GALLERIA	378
5.6	VERIFICHE, MANUTENZIONI E CONTROLLI SU IMPIANTI E ATTREZZATURE DI EMERGENZA	379
5.7	PREVENZIONE INCENDI.....	379
5.7.1	Interventi per la prevenzione degli incendi.....	379
5.7.2	Precauzioni da adottare per aree pericolose	380
5.8	SUPERAMENTO DELLA SOGLIA DELLE CONCENTRAZIONI DI GAS IN GALLERIA	380
5.8.1	Procedure e norme comportamentali dedicate all'utilizzo degli apparecchi rilevatori di gas.....	381
5.8.2	Valori limite	381
5.9	PROCEDURE DI EVACUAZIONE IN GALLERIA IN CASO DI INFORTUNIO	382
	PROCEDURE DI EMERGENZA IN CASO DI EVACUAZIONE	383
5.10	LAVORAZIONI CON UNO O PIÙ CANTIERI MOBILI MOVIMENTATI TRAMITE LOCOMOTORI	383
	<i>Circolazione dei mezzi d'opera sulla sede ferroviaria</i>	<i>384</i>
	Mezzi d'opera composti come treno	384
	Circolazione in regime d'interruzione	384
	Modalità per la circolazione dei mezzi d'opera ferroviari	386
	Salire e scendere dai mezzi a veicoli fermi.....	388
	Corretto ricovero dei convogli nella Stazione o nelle aree di lavoro.....	389
	Percorsi lungo la linea ferroviaria	389
	Gestione dell'uscita dalla galleria da parte dei treni cantiere per l'immissione sui binari in esercizio.....	390
6	IL CANTIERE E L'AMBIENTE ESTERNO	391
6.1	RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE	391
6.1.1	Insedimenti limitrofi residenziali e/o produttivi.....	391
	Istruzioni per gli addetti.....	392
6.1.2	Produzione di emissioni inquinanti.....	392

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	7 di 453

6.1.3	residuati bellici inesplosi	394
6.1.4	Esercizio ferroviario.....	394
6.1.4.1	MACROFASI REALIZZATIVE	397
6.1.4.2	Prescrizioni dovute ai rischi legati alla presenza dell'esercizio ferroviario	404
	Protezione dal rischio di investimento	408
	Protezione dal rischio di elettrocuzione	409
	Misure di prevenzione	411
	Protezione dal rischio di incuneamento	412
	Protezione dal rischio di scivolamento	412
	Protezione dal rischio rumore	412
6.1.5	agenti atmosferici	413
6.1.6	igiene delle aree di lavoro	414
6.1.7	reti di sottoservizi	414
6.1.8	linee elettriche aeree.....	414
6.1.9	caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni.....	415
6.1.10	Traffico veicolare esterno	417
6.1.11	Agenti inquinanti (rumore, polveri, fumi, scarichi,...)	418
6.2	<i>RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO</i>	419
6.2.1	Presenza del cantiere.....	419
	Misure di prevenzione	419
	Istruzioni per gli addetti.....	420
6.2.2	Produzione di emissioni inquinanti.....	420
	Produzione di inquinamento acustico – vibrazioni	420
	Produzione di polveri.....	421
	Produzione di fumi - gas – vapori.....	421
	Produzione di rifiuti.....	421
6.2.3	agenti potenzialmentE inquinanti il suolo e le acque	422
6.2.4	Traffico.....	422
6.2.5	Presenza di materiali esplosivi o infiammabili	422
6.2.6	INTERFERENZA CON LINEA FERROVIARIA IN ESERCIZIO	422
7	<u>INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO</u>	424
7.1	<i>CRITERI GENERALI DI COORDINAMENTO</i>	424
7.2	<i>RIUNIONI DI COORDINAMENTO ED INFORMAZIONE</i>	424
	Informazione tra le imprese	425
	Informazione del personale delle imprese.....	425
	Informazione dei fornitori e/o visitatori.....	425
	Informazione della Direzione Lavori	426
	Riunioni di coordinamento.....	426
	Aree utilizzate in comune dai lavoratori.....	428
	Macchinari ed attrezzature comuni	429
	Individuazione dei soggetti di riferimento delle comunicazioni.....	429
	Informazione dei lavoratori	430
	Modifiche di assetto organizzativo in Cantiere	430
7.3	<i>INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO</i>	431
7.4	<i>ANALISI INTERFERENZE REALI - DIAGRAMMA DI GANTT</i>	431
7.4.1	Interferenze attività propedeutiche	433
7.4.2	Interferenze attività di scavo gallerie	433
7.4.3	Interferenze attività di scavo galleria artificiale	435
7.4.4	Interferenze attività realizzazione galleria artificiale, uscite di emergenza, fabbricati tecnologici e piazzali di emergenza	435
7.4.5	Interferenze attività realizzazione viabilita' e realizzazione fermate/stazioni	436

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	8 di 453

7.4.6	Interferenze attività armamento TE allaccio nuova linea	436
7.4.7	Interferenze attività realizzazione viadotti e cavalcaferrovia.....	437
7.4.8	Interferenze attività realizzazione opere di linea e realizzazione fabbricati	437
7.4.9	Interferenze attività realizzazione e attrezzaggio fabbricati	438
7.4.10	Interferenze attività corpo stradale e sovrastruttura ferroviaria (Armamento, Trazione elettrica e attrezzaggio tecnologico).....	438
7.4.11	Interferenze attività, considerazioni generali	440
7.4.12	Interferenze particolari per i lavori di armamento non evidenziate nel programma lavori	443
7.4.13	ANALISI DELLE INTERFERENZE CON ALTRI APPALTI	446
8	<u>COSTI DELLA SICUREZZA</u>	448
9	<u>ALLEGATO 1 – CRONOPROGRAMMA LAVORI</u>	449
10	<u>ALLEGATO 2 – MAPPA DEI RISCHI</u>	450
11	<u>ALLEGATO 3 – ELENCO ELABORATI</u>	453

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	9 di 453

1. PREMESSA

La presente “Sezione Particolare – Volume I” costituisce parte integrante del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), redatto ai sensi dell’art.91 del D. Lgs. 81/08.

Le restanti parti del PSC sono invece costituite dalla “Sezione Generale”, dalla “Sezione Particolare – Volume II”, dal Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza e dagli elaborati grafici e dal “Fascicolo dell’opera”, di cui all’elenco sottostante:

Sezione Generale	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	1	0	0	1	A
Sezione Particolare vol. 1	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	1	C
Sezione Particolare vol. 2	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	2	A
Computo metrico della sicurezza	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	3	B
Planimetria area di intervento tav. 1/5	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	4	B
Planimetria area di intervento tav. 2/5	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	5	B
Planimetria area di intervento tav. 3/5	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	6	B
Planimetria area di intervento tav. 4/5	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	7	B
Planimetria area di intervento tav. 5/5	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	8	B
Planimetria area di cantiere tav.1/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	0	9	B
Planimetria area di cantiere tav.2/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	0	B
Planimetria area di cantiere tav.3/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	1	B
Planimetria area di cantiere tav.4/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	2	B
Planimetria area di cantiere tav.5/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	3	B
Planimetria area di cantiere tav. 6/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	4	B
Planimetria area di cantiere tav. 7/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	5	B
Planimetria area di cantiere tav. 8/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	6	B
Planimetria area di cantiere tav. 9/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	7	B
Planimetria area di cantiere tav. 10/10	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	8	B
Schematico organizzazione cantieri TBM	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	1	9	A

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina		
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	10 di 453		

Schematico imbocco galleria 1/2	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	0	A
Schematico imbocco galleria 2/2	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	1	A
Schematico realizzazioni uscite/accessi laterali pedonali	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	2	A
Schematico realizzazione fondazioni spalle	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	3	A
Schematico realizzazione fondazioni pile in alveo con paratia di pali e jet-grouting	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	4	A
Tipologia recinzioni e delimitazioni	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	5	A
Schematico Esecuzione BOE	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	6	A
Schematico avanzamento gallerie in tradizionale	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	7	A
Schematico avanzamento gallerie in tradizionale con esplosivo	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	8	A
Schematico avanzamento gallerie in tradizionale con eventuale presenza di gas	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	2	9	A
Schematico realizzazione nicchie su gallerie in meccanizzato	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	0	A
Schematico relizzazione by-pass su gallerie in meccanizzato	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	1	A
Schematico realizzazione pali di fondazione	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	2	A
Schematico varo travi viadotto	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	3	A
Schematico realizzazione locali tecnologici	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	4	A
Schematico realizzazione finestra	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	5	A
Fascicolo dell'opera	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	3	0	0	1	A
Appendice COVID	R	S	3	T	3	0	D	7	2	P	U	S	Z	0	0	0	2	0	3	6	B

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.

Gli elaborati dovranno essere aggiornati ed integrati da parte del CSP di progetto esecutivo, dando evidenza di eventuali ulteriori prescrizioni/indicazioni di sicurezza da adottarsi per l'esecuzione dei lavori in base all'ulteriore livello di dettaglio dato dal PROGETTO ESECUTIVO.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	11 di 453

2. ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

2.1 GENERALITÀ

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

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

COMMITTENTE	Denominazione	Ferrovie dello Stato - RFI
	Indirizzo	Via Croce Rossa 1 - Roma
REFERENTE DI PROGETTO	Nome - Cognome	Ing. Salvatore Leocata
	Indirizzo	RFI S.p.A.- Stazione di Catania Centrale Piazza Giovanni XXIII
	Telefono	090 6786017 - 313 8063285
RESPONSABILE DEI LAVORI	Nome - Cognome	Ing. Salvatore Vanadia
	Indirizzo	Italferr S.p.A. Sede di Palermo – Via Domenico Cimarosa, 10
	Telefono	081 2125300 - 335 7504965
	Codice fiscale	
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE	Nome - Cognome	P. Ind. Luci Sergio
	Indirizzo	Via Galati, 71 – 00155 Roma tel. 06.49752908
	Telefono	06 49752349
	Codice fiscale	
DIRETTORE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
ASSISTENTE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	

2.3 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	

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	13 di 453

2.4 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 preliminare (di cui all'art. 99 del D. Lgs. 81/08 - All. XII), all'AUSL, alla Direzione Provinciale e al Prefetto 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 (art. 99, punto 2 D. Lgs. 81/08).

Data della comunicazione		
Committente	Denominazione	Ferrovie dello Stato - RFI
	Indirizzo	Via Croce Rossa 1 - Roma
Natura dell'opera	Nuovo collegamento ferroviario Palermo Catania Tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi	
Indirizzo del cantiere	CB01 – Cantiere base nel comune di Valledlunga Pratameno (CL)	
Responsabile dei lavori	Nome - Cognome	Ing. Salvatore Vanadia
	Indirizzo	Italferr S.p.A. Sede di Palermo – Via Domenico Cimarosa, 10
	Telefono	081 2125300
	Codice fiscale	
Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di progettazione definitiva	Nome - Cognome	P. Ind. Luci Sergio
	Indirizzo	Via Galati, 71 – 00155 Roma tel. 06.49752908
	Telefono	06 49752349
	Codice fiscale	
Coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di realizzazione	Nome - Cognome	
	Indirizzo	
	Telefono	
	Codice fiscale	
Data presunta d'inizio dei		
Durata presunta dei lavori	165 gg per attività propedeutiche + 1565 gg per attività di costruzione fino ad attivazione	
Numero massimo presunto dei lavoratori sul cantiere		
Presenza media in cantiere	1.144	
Numero previsto di imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere		
Numero uomini/giorno presunti	1.979.948	
Identificazione delle imprese già selezionate	Denominazione	
	Indirizzo	
Ammontare complessivo presunto dei lavori	€ 1.188.000.000,00 circa	

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

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	14 di 453

2.5 DOCUMENTAZIONE ART. 90 COMMA 9 LETTERA B-C) D.LGS 81/08.

Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere inviata ai Comuni competenti interessati dai lavori, la documentazione relativa al comma 9 lett.b-c) di cui all'art. 90 del D. Lgs. 81/08 e in particolare

- Nominativo dell'Impresa Affidataria;
- Copia della notifica preliminare di cui all'art.99;
- Il Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC);
- Dichiarazione dell'organico medio annuo e quella relativa al contratto collettivo applicato ai dipendenti, della ditta appaltatrice;
- Dichiarazione attestante l'avvenuta verifica dell'idoneità tecnico professionale (comma 9 lett. a)

2.6 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

I comuni attraversati in varia misura dall'intervento, in qualche caso solo da interventi di viabilità o perché semplicemente sotto attraversati dalla galleria ferroviaria, tutti facenti parte delle provincie di Palermo e Caltanissetta, sono: Castronovo di Sicilia; Sclafani Bagni; Polizzi Generosa; Castellana Sicula; Valledlunga Pratameno; Villalba; Marianopoli; Caltanissetta.

EMERGENZA	TELEFONO
Numero unico di emergenza	112
Polizia	113
Carabinieri	112
Emergenza sanitaria	118
Soccorso stradale – ACI	116
Vigili del Fuoco – Pronto intervento	115
Guardia di Finanza – Pronto intervento	117
Polizia municipale Castronovo di Sicilia	091 8218809
Polizia municipale Sclafani Bagni	0921 600815
Polizia municipale Polizzi Generosa	0921 649691
Polizia municipale Castellana Sicula	0921 558221
Polizia municipale Valledlunga Pratameno	0934 810083
Polizia municipale Villalba	0934 811928
Polizia municipale Marianopoli	0934 677032
Polizia municipale Caltanissetta	0934 74600
Carabinieri Sclafani Bagni	0921 541096
Carabinieri Castronovo di Sicilia	091 821 7303
Carabinieri Marianopoli	0934 675000
Carabinieri Villalba	0934 811046
Carabinieri Caltanissetta	0934 544009 0934 554438
Vigili del Fuoco Caltanissetta	0934 510211
Vigili del Fuoco Termini Imerese	091 811 4955
Presidio Ospedaliero "Salvatore Cimino" –	091 815 1111

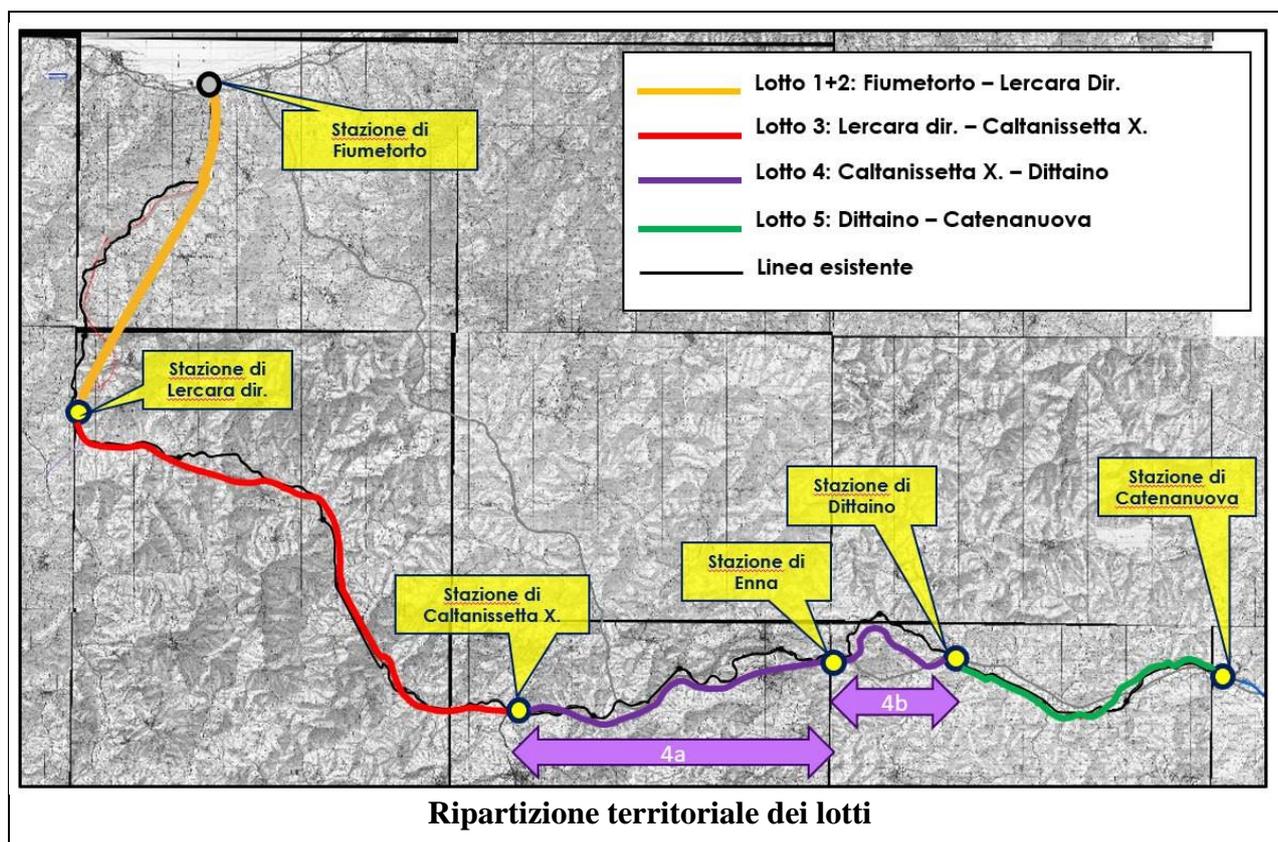
EMERGENZA	TELEFONO
Termini Imerese	
Ospedale Santissima Trinità – Termini Imerese	091 815 3200
Ospedale Sant’Elia di Caltanissetta	0934 559111
Ispettorato Provinciale del Lavoro - Caltanissetta	0934 544711
Ispettorato del Lavoro Regione Sicilia - Palermo	091 685 1028
SERVIZI VARI	
Comune di Caltanissetta	0934 74111
Comune di Marianopoli	0934 677005
Comune di Villalba	0934 811911
Comune di Polizzi Generosa	0921 551600
Comune di Castronovo di Sicilia	091 821 8811
ENEL: Segnalazione guasti	800 900 800
GAS: Segnalazione guasti	800 553 000
Telecom - Segnalazione guasti	182
Ferrovie dello Stato (informazioni ore 7-21)	167 888088
Regione Sicilia	800 894.318

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE TIPOLOGIE DEI LAVORI

3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La linea Palermo - Catania è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “Nuovo Collegamento Palermo – Catania” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca articolati su 5 lotti funzionali come di seguito definiti:

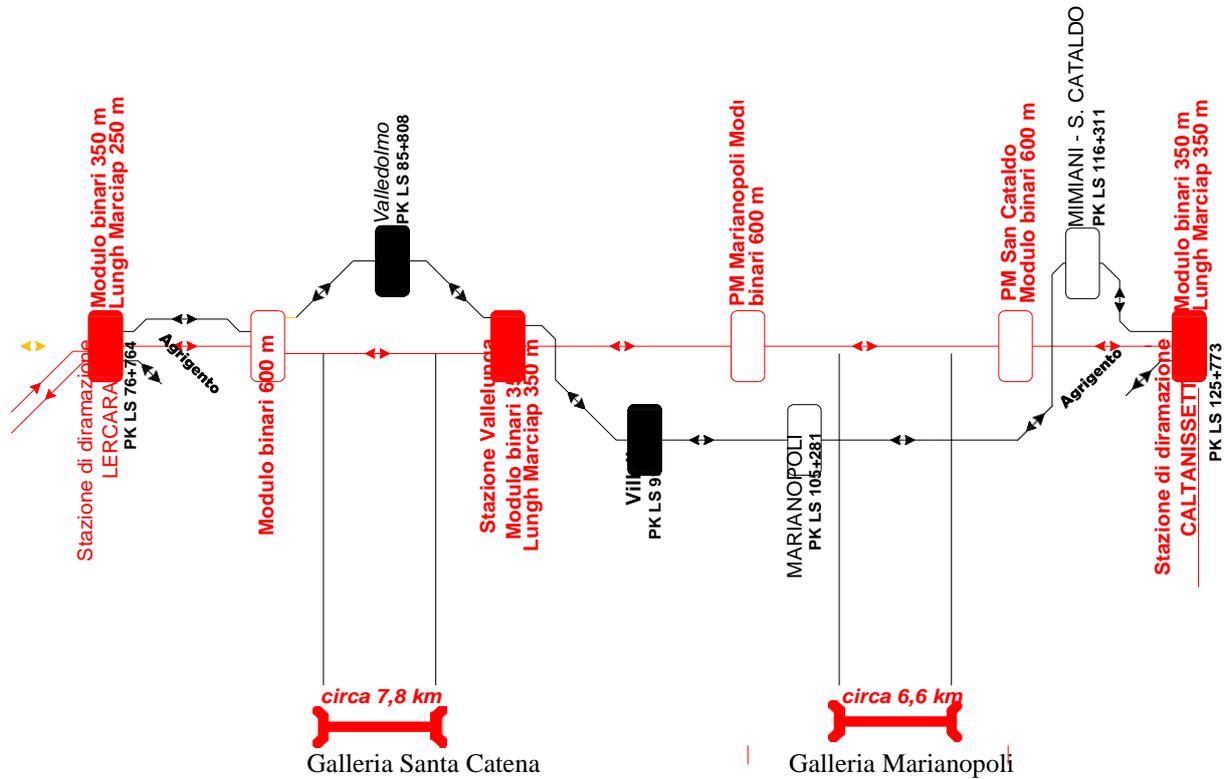
- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;
- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km.



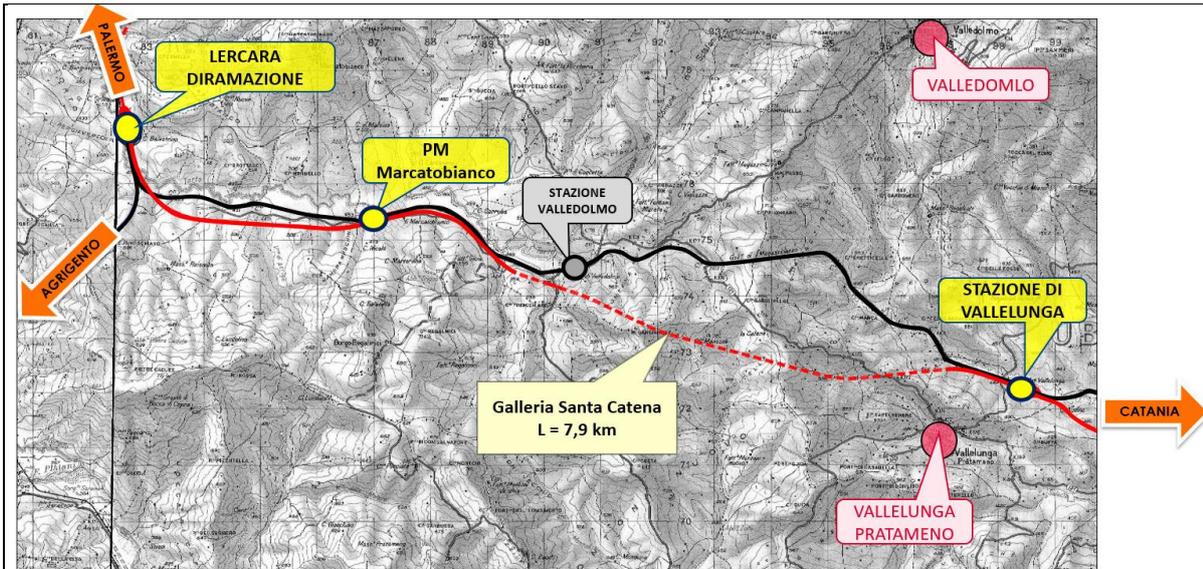
In particolare, il presente documento attiene agli interventi programmati per il Lotto 3 che riguardano la realizzazione della tratta a binario semplice Lercara Friddi – Caltanissetta Xirbi dello sviluppo complessivo di circa 46,70 Km. Lo schema della macrofase del Lotto 3, di seguito riportato, prevede il mantenimento della linea esistente (tratto in nero) e la realizzazione di una nuova linea a semplice binario (tratto in rosso) con sede predisposta in alcuni tratti ad accogliere

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	18 di 453

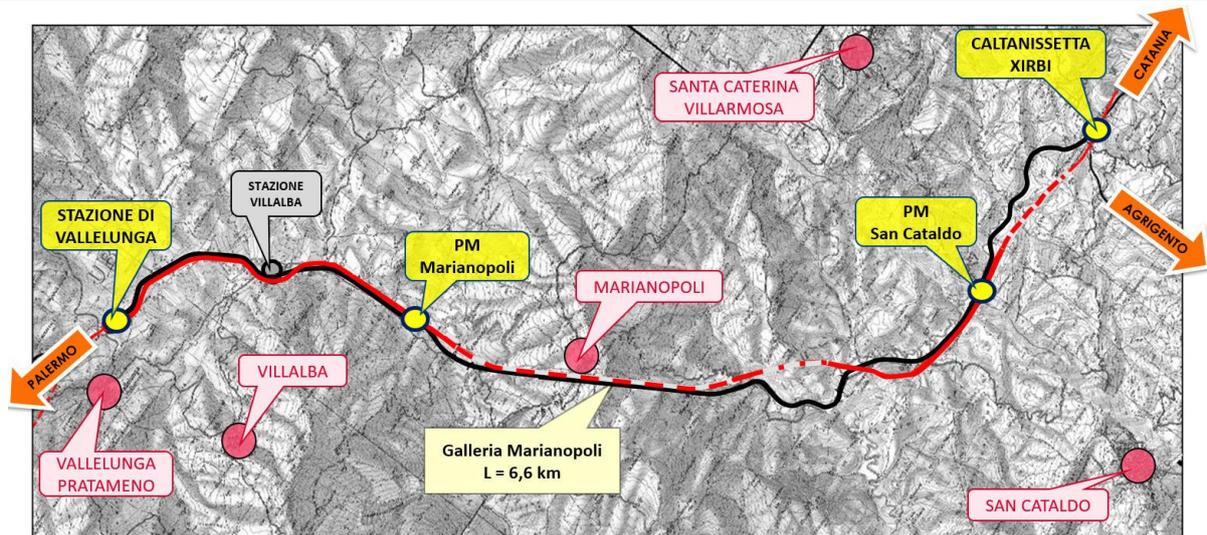
in futuro un secondo binario; fanno parte di questi ultimi tratti le due lunghe gallerie Santa Catena e Marianopoli che sin d'ora sono state previste a doppia canna.



La nuova linea prevista per il Lotto 3, con velocità massime fino a 200 km/h, si sviluppa da Lercara Diramazione a Caltanissetta Xirbi per lo più in variante di tracciato rispetto alla linea attuale ed è caratterizzata da una forte incidenza dei tratti in viadotto ed in galleria. Il Lotto 3 può dunque essere schematizzato in due tratti, convenzionalmente indicati in progetto come “3A”, dello sviluppo di circa 17 Km e “3B” dello sviluppo di circa 30 Km, rappresentati rispettivamente nelle corografie sotto:



Tratto 3A da diramazione Lercara a Stazione Vallelunga



Tratto 3B da Stazione Vallelunga a Caltanissetta Xirbi

Lungo lo sviluppo del tracciato, oltre alla stazione di Vallelunga, sono previsti tre località di servizio denominate Posto di Movimento di Marcatobianco (attrezzato anche come posto di manutenzione ad uso del gestore), Posto di Movimento di Marianopoli e Posto di Movimento di San Cataldo, a uso esclusivo legato alla gestione ferroviaria della linea e pertanto senza servizio viaggiatori.

Tutto il progetto è completato da tutte quelle componenti tecnologiche ed impiantistiche necessarie a garantire la funzionalità del sistema ferroviario.

A corredo degli interventi prettamente ferroviari sono previste anche una serie di viabilità finalizzate sia alla soppressione dei passaggi a livello sia per garantire accessibilità alle stazioni/fermate in progetto oltre che alle specifiche pertinenze ferroviarie.

Di seguito si riportano le caratteristiche funzionali principali rimandando per maggiori dettagli tecnici agli specifici elaborati progettuali.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	20 di 453

Tipologia nuova linea: semplice binario

Categorie STI Infrastruttura 1299/2014 aggiornata 2019:

Stazioni ed impianti di servizio:

PMZ Marcatobianco;

Stazione di Vallelunga;

Posto di Movimento di Marianopoli;

Posto di Movimento di San Cataldo.

Regime di circolazione distanziamento: blocco Automatico a correnti fisse (BAcf) con emulazione Ripetizione Segnali Continua (RSC) a 9 codici all'attivazione del lotto funzionale.

Regime di esercizio: Dirigente Centrale Operativo (DCO) per la gestione con ACCM/SCCM

Categoria di linea / Peso assiale: D4 (22,5 tonnellate per asse).

Sagoma limite: GC

Gabarit / PMO: Tipo C / PMO5

Pendenza massima: 18 ‰

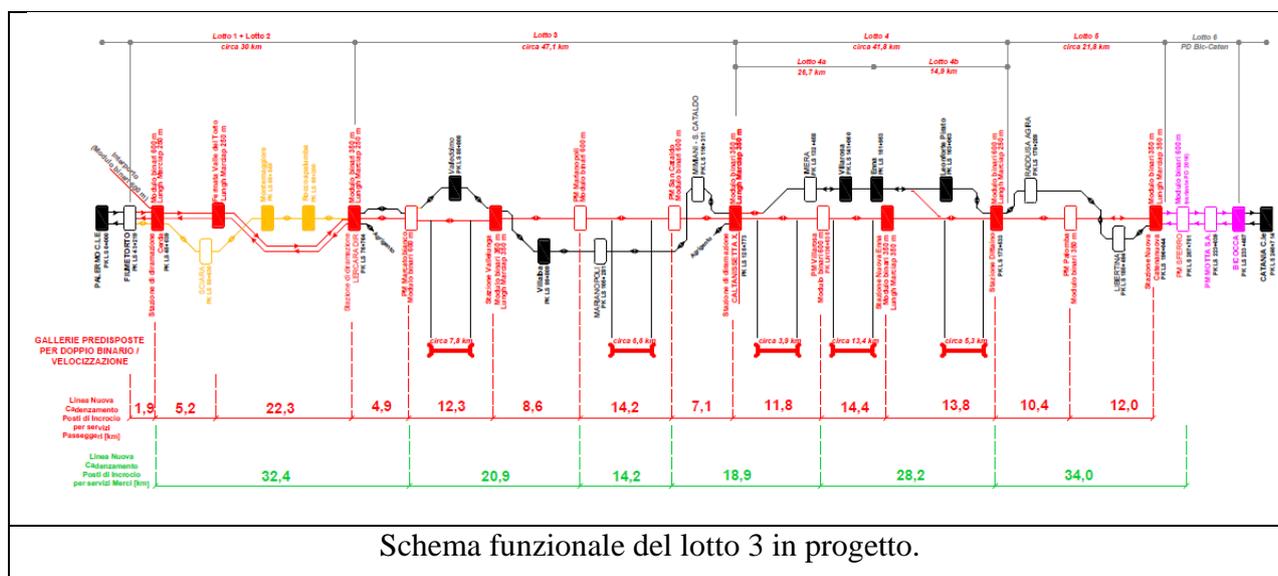
Velocità massima (rango C): 200 km/h

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	21 di 453

3.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

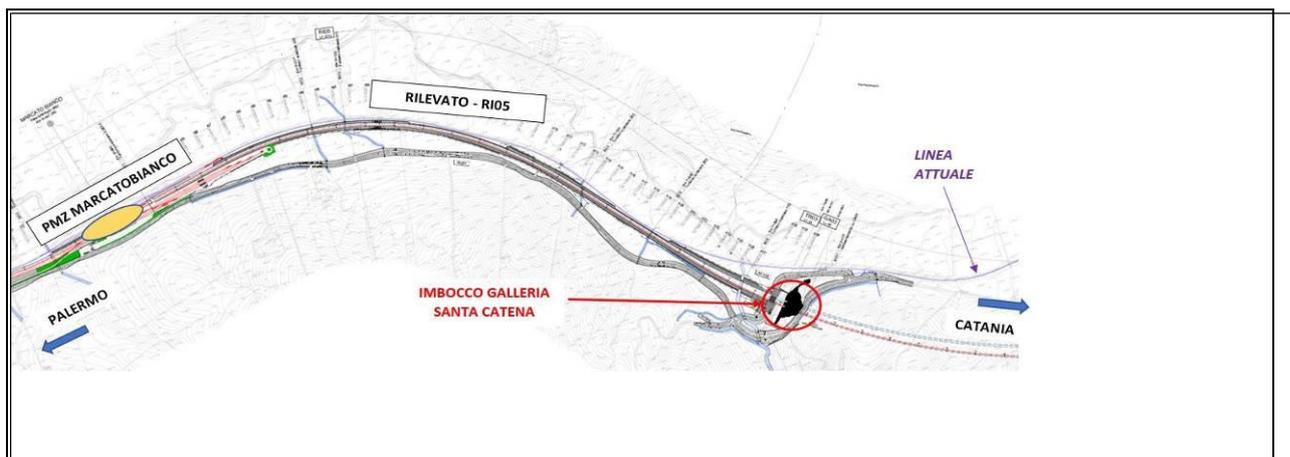
L'inizio del tracciato di progetto è localizzato in corrispondenza della Diramazione Lercara dove la linea veloce è attestata su un nuovo binario tronco posto sul lato orientale.

In uscita dalla stazione di Lercara, in approccio al primo viadotto (VI01), dalla progressiva chilometrica 0+597 alla progressiva 0+642, è previsto un sottovia (SL01) a più forni che si configura di fatto come una sorta di gallerodotto, concepito ai fini della sicurezza idraulica della zona, e predisposto per accogliere il futuro doppio binario (macrofase 2); di seguito si riporta lo schema funzionale della linea in progetto.



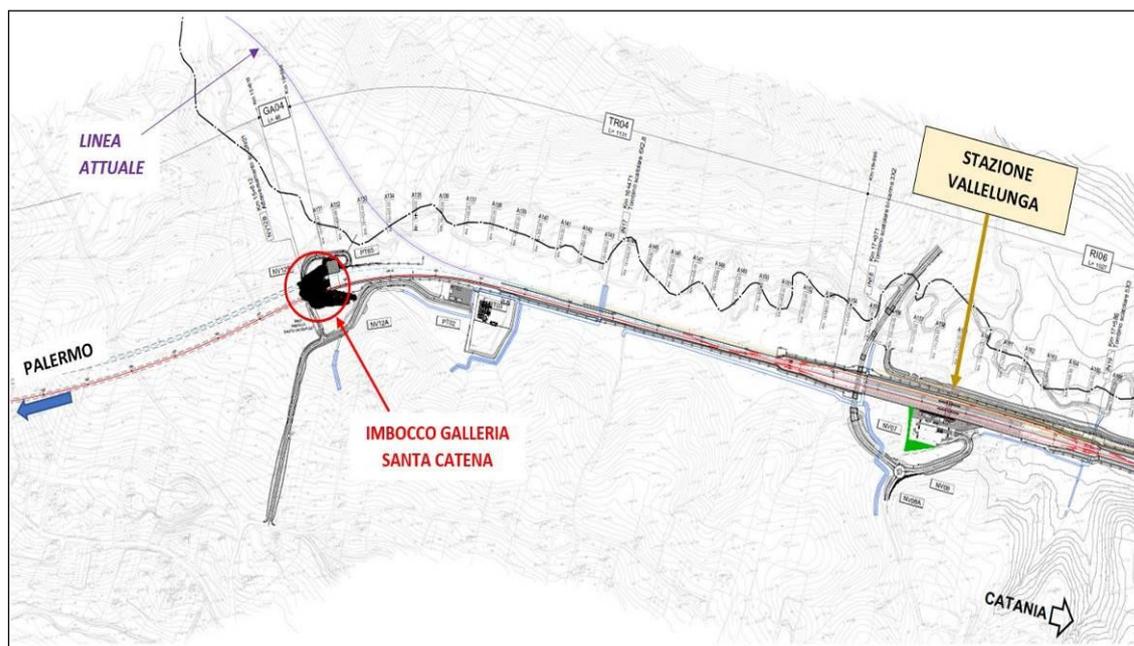
Da qui la linea veloce di progetto procede su viadotto (VI01-VI02) fino alla Pk 1+600 circa, scavalcando prima il fiume Torto e poi la linea storica, quest'ultima tramite un'opera in galleria artificiale "a farfalla" alla Pk 1+300 circa (GA01). Fino alla Pk 3+674 il tracciato prosegue prevalentemente in rilevato attestandosi su un viadotto di circa 815 m (VI04), superato il quale si arriva al Posto di Manutenzione di Zona di Marcatobianco. In relazione alle quote di progetto nonché alla presenza della punta scambi, la sede dell'impianto viene realizzata per un primo tratto lato Palermo su un'opera scatolare (SL02), mentre la parte restante si mantiene in rilevato delimitato anche da muri su entrambi i lati.

Il PMZ di Marcatobianco è dotato di officina, uffici, area di stoccaggio e fascio binari per il ricovero dei mezzi; è previsto inoltre un binario di precedenza a servizio della nuova linea con modulo 750 m e la sua connessione, mediante una bretella di circa 400 m, alla linea attuale che nella stessa località ha già un suo binario di precedenza con modulo 370 m. Dal PMZ di Marcatobianco la sede ferroviaria prosegue sempre in rilevato (RI05), tenendosi essenzialmente parallela alla linea attuale, fino all'imbocco della galleria Santa Catena che si sviluppa per circa 7.8 km dal km 8+010 al km 15+866 circa, in totale variante di tracciato rispetto alla linea storica.



Tracciato dal PMZ Marcatobianco a imbocco Galleria Santa Catena

In prossimità dello sbocco lato Catania il tracciato della galleria si riavvicina a quello della linea attuale per consentire la connessione tra le due linee in prossimità della stazione di Vallelunga che si trova a circa 1 km dall'imbocco.



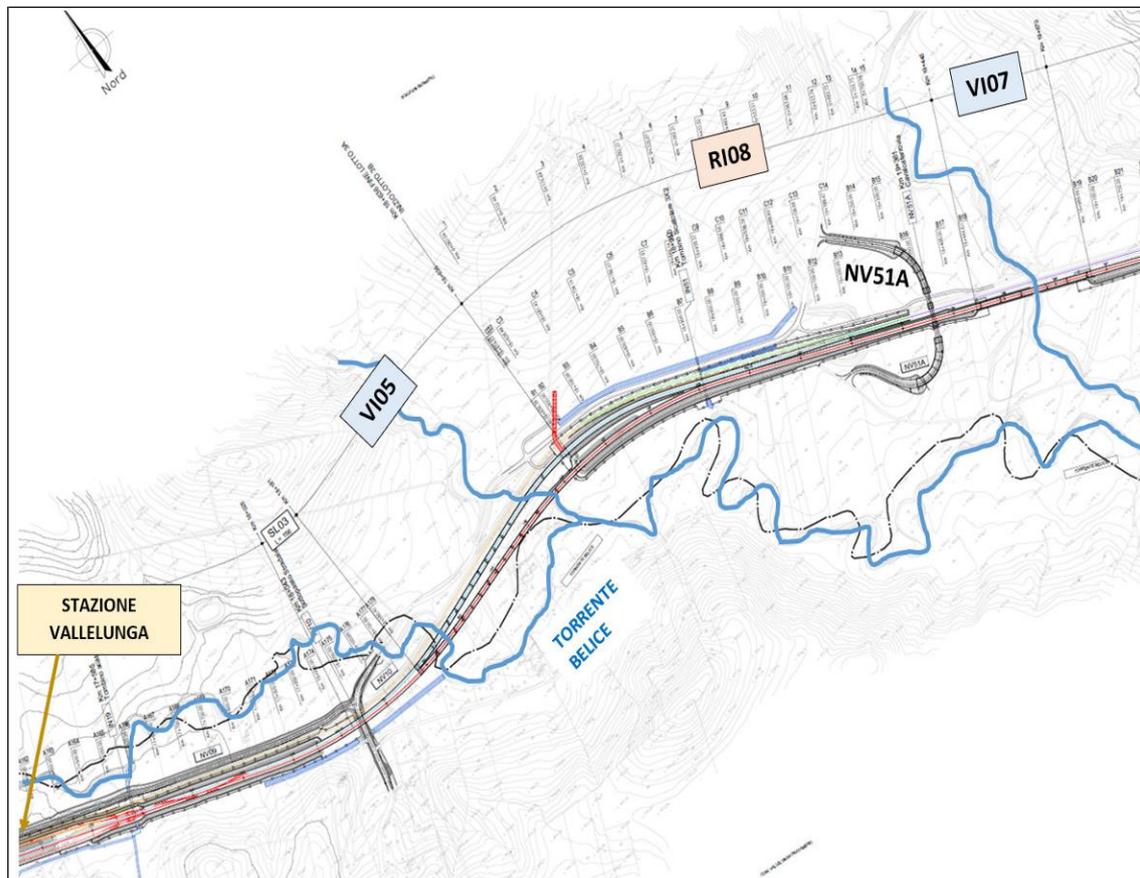
Il progetto prevede la demolizione e ricostruzione della stazione di Vallelunga riposizionandola nel sito attuale e prevedendo una diversa quota di imposta per risolvere alcune problematiche di natura idraulica. La nuova stazione di Vallelunga avrà una configurazione a 4 binari, due di linea, in questa fase dedicati rispettivamente alla nuova linea ed alla linea storica, e due di precedenza con tutti gli itinerari a 60 km/h e banchine da 350 m.

A cavallo della stazione di Vallelunga, dalla Pk 16+300 circa alla Pk 19+300 circa, il tracciato della linea storica viene modificato, tramite una variante di circa 3 km, allo scopo di fornire un assetto compatibile con il nuovo PRG di stazione che si propone di essere utilizzato sia dai treni che percorrono la nuova linea che da quelli che continueranno a percorrere la linea storica. Si evidenzia come, in vista dello scenario di macrofase 2, buona parte della sede, da Lercara

Diramazione a Vallelunga, sia già predisposta a doppio binario seppur attrezzata in prima macrofase per essere attivata a semplice binario.

Dopo Vallelunga, procedendo in direzione Caltanissetta, il tracciato prosegue allo scoperto fino ad interferire con il torrente Belice che viene attraversato con un viadotto di circa 450 m (VI05); da qui la sede della linea in progetto si sviluppa in rilevato (RI08) per circa 800 m con livelletta in discesa pari a circa il 14 ‰. Il rilevato è in affiancamento alla sede esistente della linea storica sostenuto per un tratto di circa 400 m da un muro proprio per coesistere con la storica che si trova sottomessa rispetto alla linea in progetto.

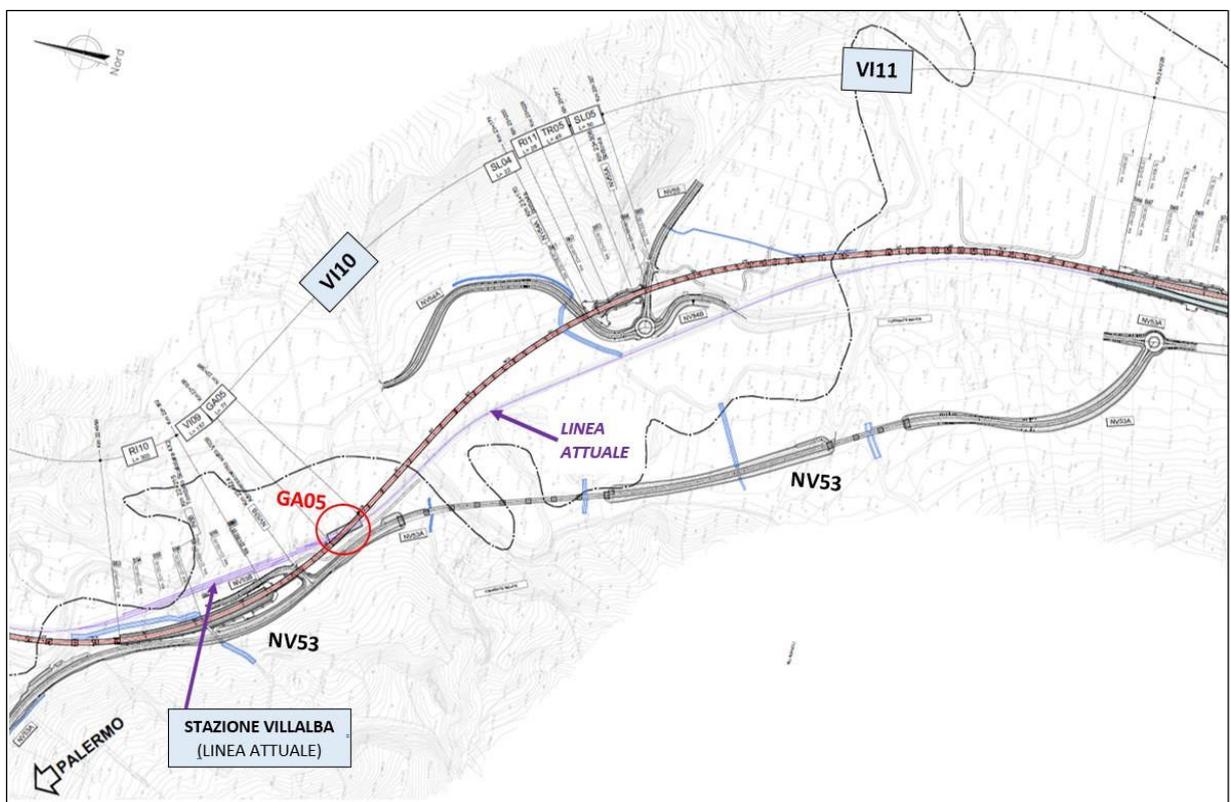
Il tratto finale del rilevato è scavalcato da un nuovo cavalcaferrovia (NV51A) che risolve l'interferenza al km 19+215 circa con un CVF esistente che risulta incompatibile piano altimetricamente con la linea in progetto. In direzione Caltanissetta, sempre in affiancamento alla linea storica è presente lo scavalco, in viadotto (VI07), di un ramo del torrente Belice.



Dopo una curva con $R = 850$ m il rilevato RI09 si sviluppa per circa 1.600 m sempre in posizione sub parallela e/o in affiancato alla linea storica con altezze dal piano campagna anche superiori ai 6.00 m. Trovandosi in vicinanza del tortuoso corso d'acqua del torrente Belice, dalla Pk 21+252 alla Pk22+050 la sede si sviluppa sul un nuovo viadotto (VI08) al termine del quale si perviene alla Stazione di Villalba in corrispondenza della quale è previsto solo l'adeguamento

della viabilità di accesso (NV53).

Il tracciato, dopo la stazione di Villalba prosegue in rilevato per circa 300 m (RI10), al termine del quale si ha una continua alternanza di tratti in viadotto (VI09-VI10-VI11). Dopo un primo viadotto (VI09) il tracciato interseca la linea storica scavalcandola tramite la realizzazione di uno scatolare (GA05 - opera a “farfalla”) che accoglierà in quel punto la linea storica al suo interno. Proseguendo la linea si riporta in viadotto per circa 600 m (VI10) allontanandosi dalla linea attuale che ora si mantiene ad ovest rispetto al nuovo tracciato. Dopo un breve passaggio in rilevato/trincea, riprende ancora l’assetto in viadotto con il VI11 di circa 900 m riportandosi progressivamente in affiancamento alla storica lungo lo sviluppo del viadotto che termina alla Pk 24+228 circa.



Dal viadotto VI11 ha inizio un tratto di rilevato di oltre 2 km (RI12) la cui parte terminale è sede del nuovo Posto di Movimento di Marianopoli. In questo tratto, dal km 24+200 circa fino al km 25+450 circa, è necessario operare una variante alla linea storica, spostandola verso Ovest, per fare in modo che la linea di progetto possa essere realizzata, per un tratto, sulla sede della linea storica dismessa ma a quota maggiore di circa 3-4 m, spostandosi così verso Ovest e dunque allontanandosi dall’ambito fluviale e da una zona di erosione dello stesso.

Dalla Pk 26+450 il tracciato della linea storica curva verso Ovest e, proseguendo in leggero rilevato dopo l’attuale PM di Marianopoli, entra nella galleria naturale Marianopoli esistente. In questo tratto la linea veloce in progetto prosegue lungo il viadotto VI12 per circa 1500 m per poi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	25 di 453

innestarsi sulla Nuova Galleria Marianopoli (GN02) lunga circa 6,6 km e prevista a doppia canna.

Proseguendo per Caltanissetta la linea in progetto si articola in una successione costituita dal rilevato RI14, dal viadotto VI13, dalla Galleria artificiale GA08, dal viadotto VI14 e dalla galleria naturale Trabona (GN03). Superata la galleria Trabona, dopo un breve tratto allo scoperto in viadotto, il tracciato rientra in galleria Galleria Salito (GN04) di circa 274 m) mentre, a partire da km 37+440 circa, l'infrastruttura attraversa, con un viadotto di circa 665 m (VI15), la vallata in cui scorre il torrente Salito, scavalcando al tempo stesso la linea attuale, e quindi imbecca la galleria Salito 2 (GN05) di 831 m circa. La GN05 termina alla Pk 39+059 circa dove comincia un tratto allo scoperto di circa 3.5 km prima della successiva galleria Massareddu. In tale tratto allo scoperto, sempre in affiancamento alla linea esistente, trova posto sulla linea in progetto il nuovo PM di San Cataldo alla pk 40+034. Da questo punto interviene un cambio di livelletta che si porta al 18 ‰, pendenza massima di progetto, per guadagnare le quote della stazione di Caltanissetta Zirbi. Superato il PM di San Cataldo, con le suddette pendenze, il tracciato si sviluppa lungo un tratto in viadotto (VI17) di lunghezza pari a circa 1,4 km, e imbecca la Galleria Masareddu (GN06) alla Pk 42+579 per una lunghezza pari a circa 1,2 km. Oltre la galleria, superato l'ennesimo impluvio con un tratto allo scoperto in viadotto (VI18), il tracciato entra nella Galleria Xirbi (GN07) di lunghezza pari a circa 2 km, in ascesa verso Caltanissetta Xirbi sempre al 18 ‰.

Al termine della suddetta galleria, dopo un tratto allo scoperto in rilevato e trincea (RI24, TR14) il tracciato del lotto 3 sottopassa con una galleria artificiale (GA19) la statale SS122 bis e termina con l'ingresso nella Stazione di Caltanissetta Xirbi il cui nuovo assetto si assume realizzato a carico del Lotto successivo classificato come 4a.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali

3.3 OPERE IN PROGETTO

Il progetto in esame prevede un complesso di opere le cui caratteristiche, oltre a quanto in dettaglio riportato negli specifici elaborati grafici, sono sinteticamente definite nei successivi paragrafi della presente relazione.

3.3.1 Gallerie

Lungo la tratta in progetto Lercara-Caltanissetta Xirbi, dello sviluppo complessivo di circa 46.7 km, sono presenti 7 gallerie naturali, a singolo binario, denominate: Santa Catena, Nuova Marianopoli, Trabona, Salito 1, Salito 2, Masareddu e Xirbi, per uno sviluppo complessivo di quasi 21 km.

Agli imbocchi delle gallerie, è prevista la realizzazione di opere provvisorie propedeutiche all'attacco in naturale, con successiva sistemazione definitiva tramite gallerie artificiali e, in generale, portali di raccordo per l'adeguato inserimento dell'opera nella morfologia di versante.

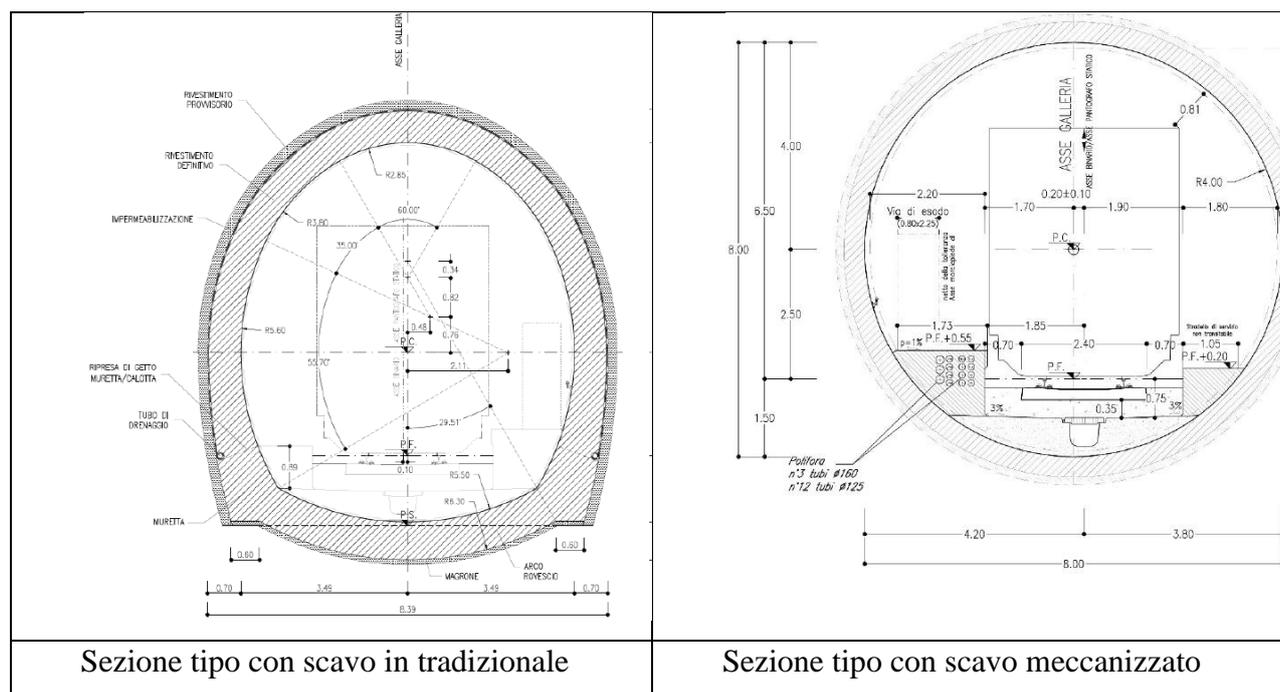
La distribuzione e sviluppo delle opere in sotterraneo previste lungo la tratta in progetto, con annesse opere di imbocco è riassunta nella seguente tabella.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza parz. [m]	Lunghezza tot. [m]
Santa Catena	GA03	Galleria artificiale	8+010,08	8+059,20	48,40	7.855,40
	GN01	Galleria naturale	8+059,20	15+818,80	7.759,60	
	GA04	Galleria artificiale	15+818,80	15+866,20	47,40	
Nuova Marianopoli	GA06	Galleria artificiale	28+085,60	28+120,00	34,40	6.612,50
	GN02	Galleria naturale	28+120,00	34+659,70	6.539,70	
	GA07	Galleria artificiale	34+659,70	34+698,10	38,40	
Trabona	GA09	Galleria artificiale	35+238,10	35+337,50	99,40	1.796,00
	GN03	Galleria naturale	35+337,50	36+974,70	1.637,20	
	GA10	Galleria artificiale	36+974,70	37+034,10	59,40	
Salito 1	GA11	Galleria artificiale	37+068,00	37+110,40	42,40	345,34
	GN04	Galleria naturale	37+110,40	37+385,32	274,92	
	GA12	Galleria artificiale	37+385,32	37+413,32	28,02	
Salito 2	GA13	Galleria artificiale	38+193,10	38+227,50	34,40	926,06
	GN05	Galleria naturale	38+227,50	39+059,70	832,20	
	GA14	Galleria artificiale	39+059,70	39+119,10	59,46	
Masareddu	GA15	Galleria artificiale	42+507,52	42+578,50	70,98	1.325,29
	GN06	Galleria naturale	42+578,50	43+799,20	1.225,76	
	GA16	Galleria artificiale	43+799,20	43+828,60	28,55	

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza parz. [m]	Lunghezza tot. [m]
Xirbi	GA17	Galleria artificiale	44+224,10	44+303,50	79,40	2.105,00
	GN07	Galleria naturale	44+303,50	46+279,70	1.976,20	2.105,00
	GA18	Galleria artificiale	46+279,70	46+329,10	49,40	

Per quanto attiene al metodo di scavo le gallerie Santa Catena e Marianopoli sono previste con scavo meccanizzato (TBM) mentre le rimanenti saranno realizzate con metodologia di scavo in tradizionale. In particolare, la Galleria Nuova Marianopoli è stata prevista con scavo meccanizzato a partire dall'imbocco lato Palermo per uno sviluppo pari a circa 4054 m, mentre il restante tratto di circa 1885 m sarà realizzato con metodo di scavo tradizionale.

Nello specifico la sezione di intradosso delle gallerie di linea realizzate con scavo in tradizionale prevedono una sezione policentrica con un raggio di 2.85 m in chiave calotta e di 5.50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 mq; per i tratti realizzati con scavo meccanizzato la sezione adottata è di tipo circolare con raggio di 4,00 m e area libera poco superiore a 43 mq.



Le sezioni di intradosso delle gallerie presentano un marciapiede d'esodo con andamento del ciglio variabile in funzione della quota del binario attiguo. Nello specifico, l'altezza del ciglio risulta pari a + 55 cm, misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario attiguo, mentre la distanza del ciglio dal bordo interno della più vicina rotaia, misurata parallelamente al piano di rotolamento, è pari a 113 cm. Tale camminamento ha una larghezza non inferiore a 120 cm ed è corredato da corrimano posto sul paramento interno della galleria ad una quota di 1m dal piano di calpestio del marciapiede.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	28 di 453

I requisiti di sicurezza adottati per le gallerie della tratta in oggetto fanno riferimento:

- al Manuale di Progettazione delle opere civili - RFI 2018 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 C);
- alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015) aggiornata dal successivo Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776;
- al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”.

In tal senso per tutte le gallerie di lunghezza superiore a 1 km sono state adottate le seguenti misure di sicurezza:

- Gallerie Santa Catana e Marianopoli: cunicolo parallelo al quale convergono sia le singole uscite/accessi pedonali distribuite ogni 1000 m che le uscite carrabili posizionate ogni 4000 m;
- per le gallerie Montestretto, Trabona, Masareddu e Xirbi è stata adottata la soluzione con uscite/accessi intermedi pedonali verso la superficie ogni 1000 m.

3.3.2 Viadotti ferroviari

Lungo la tratta in progetto è prevista la realizzazione di n.18 viadotti per uno sviluppo complessivo di quasi 10 Km costituiti, in relazione alle particolari condizioni idrauliche dei siti attraversati, secondo le seguenti tipologie di impalcato:

- nei casi con pile di altezza contenuta ed in assenza di particolari vincoli di idraulici, sono stati utilizzati impalcato a cassoni accostati a V in c.a.p. di luce pari a 25 m;
- in altri casi dove la successione degli alvei e/o la loro larghezza ha richiesto luci maggiori si è fatto ricorso a implacati di 40-50-60 metri realizzati a sezione mista acciaio calcestruzzo.

Per le pile sono state previste due tipologie: una di forma sub-rettangolare arrotondata, a sezione cava costante, senza pulvini e snellita da lesene sui due lati lunghi; l'altra invece tonda e piena, è utilizzata in corrispondenza dei corsi d'acqua, e presenta diametri variabili da 3,5 m o 4,5 m a seconda dell'esigenza strutturale.

Per entrambe le tipologie di pile il sistema di fondazione adottato è sempre costituito da una platea di fondazione su pali di grande diametro trivellati in opera mentre i pulvini sono sempre di forma ellittica.

Al fine limitare lo sviluppo degli scavi di fondazione e prevenire il rischio di seppellimento il progetto ha previsto le seguenti tipologie di opere provvisionali:

- paratie di pali accostati trivellati in opera del Φ 500 m con colonne di jet-grouting del Φ 500 mm, travi di ripartizione e puntoni
- palanca metallica tipo “larsen” infissa in opera;
- paratia di pali trivellati in opera del Φ 500 mm con travi di ripartizione e puntoni.

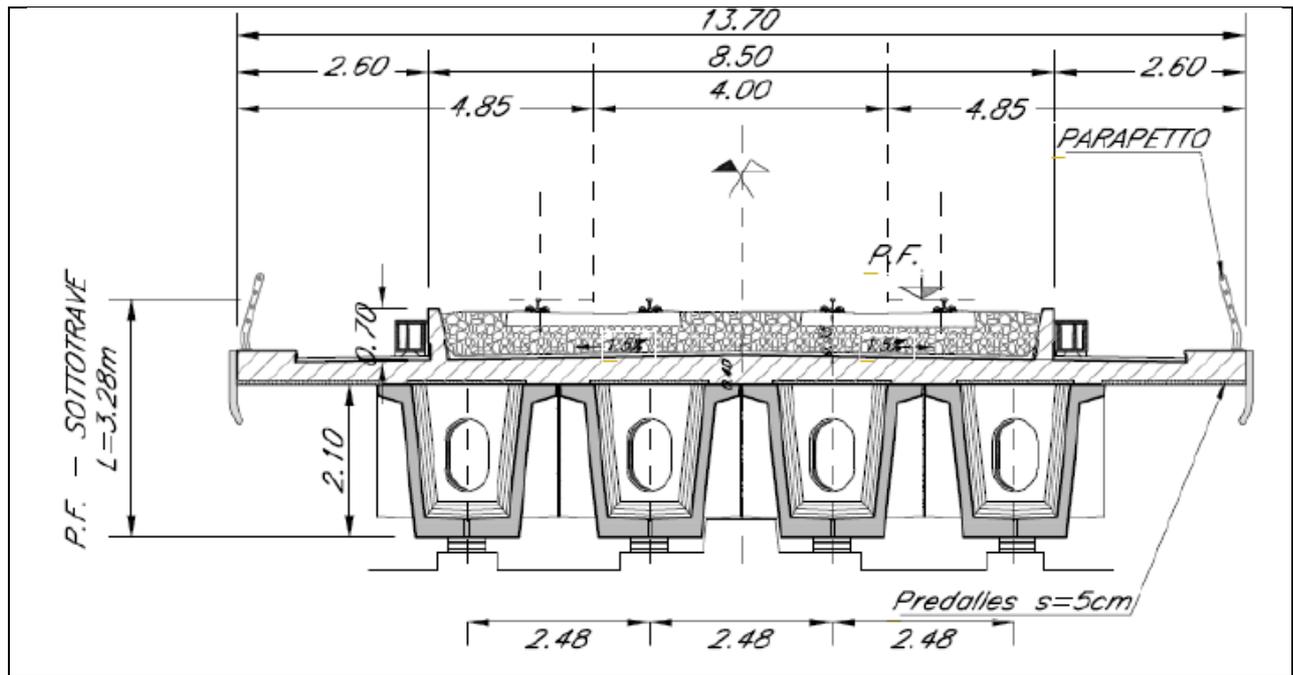
La tabella che segue riassume le principali caratteristiche dei viadotti in progetto.

Viadotto	Pk in.	Pk fin.	Sviluppo [m]	Tipologia
VI01 -DB	0+573,90	1+287,54	605,00	- 3 campate con impalcato in travi reticolari in acciaio estradossate di luce L=60,00m - 17 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m
VI02 -DB	1+374,54	1+885,34	215,00	- 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=60,00m - 7 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m
VI03 - DB	2+549,00	2+566,00	17,00	Impalcato travi incorporate
VI04 - DB	3+682,33	4+480,13	800,00	- 32 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m
VI05 - SB	18+160,56	18+599,27	440,00	- 8 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 4 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI06 - SB	18+194,87	18+627,88	440,00	- 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 8 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 4 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI07 - SB	19+453,15	19+661,15	210,00	- 4 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI08 - SB	21+260,78	22+060,89	800,00	- 18 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 5 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 3 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI09 - SB	22+360,78	22+509,06	150,00	- 6 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m
VI10 - SB	22+586,08	23+159,80	575,00	- 13 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 4 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI11 - SB	23+335,51	24+219,68	885,00	- 27 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 4 campate con impalcato a struttura

Viadotto	Pk in.	Pk fin.	Sviluppo [m]	Tipologia
				mista acc.cls di luce L=40,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI12 - SB	26+434,99	27+933,70	1.500,00	- 18 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 20 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI13 - SB	34+729,32	34+827,27	100,00	- 2 campate in cap di luce L=25,00m - 20 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI14 - SB	35+115,67	35+213,50	100,00	- 2 campate in cap di luce L=25,00m - 20 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI15 - SB	37+448,68	38+096,53	650,00	- 4 campate in cap di luce L=25,00m - 6 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 5 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=60,00m
VI16 - SB	39+622,10	40+045,08	425,00	- 15 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI17 - SB	41+074,54	42+465,49	1.390,00	- 36 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=40,00m - 9 campate con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m
VI18 -SB	43+889,70	44+137,50	250,00	- 8 campate con impalcato costituito da cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m - 1 campata con impalcato a struttura mista acc.cls di luce L=50,00m

Di seguito si riportano alcune delle tipologie di impalcato previste in progetto.

<p>Sezione tipo impalcato a cassoncini L= 25 m</p>	<p>Sezione tipo impalcato a sezione mista per binario singolo L= 40-50-60 m</p>



Sezione tipo impalcato a cassoncini L= 25 m a doppio binario

3.3.3 Viadotti stradali

Il progetto prevede anche la realizzazione dei seguenti viadotti di tipo stradale.

WBS	Descrizione	Sviluppo [m]	Tipologia
IV01	Cavalcaferrovia ambito stazione Vallelunga	196,00	- 5 campate di luci L=24-49 m
IV02	Cavalcaferrovia al Pk 19+350	80,00	- 3 campate di luci L=24-32 m
IV03	Cavalcaferrovia su NV62C	320,00	- 7 campate di luci L=40-49 m
NW01	Viadotto stradale su NV01	24,00	- 1 campata di luce L=25 m
NW02	Viadotto stradale su NV53A	398,00	- 7 campate di luce L=49 m
NW03	Viadotto stradale su NV53A	149,00	- 3 campate di luce L=49 m
NW04	Viadotto stradale su NV62A	98,00	- 3 campate di luci L=24-49 m
NW05	Viadotto stradale su NV56	49,00	- 1 campata di luce L=49 m

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	32 di 453

3.4 INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Per la corretta interpretazione dei termini impiegati si riporta la descrizione delle definizioni adottate:

Intervento: Opera o parte di opera completa in tutte le sue parti (Realizzazione linea di contatto, ecc.)

Attività: Gruppo omogeneo di lavorazioni che concorrono alla realizzazione di parte di un intervento (Costruzione basamento, ecc.)

Lavorazione: Operazione base che concorre, insieme ad altre lavorazioni, al completamento dell'attività di cui fa parte (Posa armature, getto cls, ecc.)

3.4.1 INTERVENTO I_01 – BONIFICA ORDIGNI BELLICI

L'intervento in oggetto è relativo alle operazioni di bonifica da operare per l'eventuale ritrovamento di ordigni bellici.

Descrizione dell'intervento

La Bonifica Ordigni Bellici, oggi codificata come BST secondo le linee definite in ultimo dal Ministero della Difesa nel fascicolo “Direttiva Tecnica per Bonifica Bellica Sistemica Terrestre ed. 2020”, sarà realizzata preventivamente all’inizio degli scavi e all’occupazione delle aree di cantiere su tutte le aree interessate dai lavori di scavo e quelle oggetto di compattazione del terreno funzionali alla cantierizzazione.

Le attività di bonifica propedeutica alla realizzazione delle opere in argomento si suddividono in linea generale in:

- bonifica *superficiale*, con garanzia fino a cm 100 di profondità, eseguita normalmente su tutte le aree interessate dai lavori di ogni tipo;
- bonifica di *profondità* eseguita, mediante trivellazioni/scavi per strati successivi e per profondità di 3-5-7 m, su aree da sottoporre a scavi oltre i primi cm. 100 di profondità.

Le attività di bonifica rientrano nelle prescrizioni e competenze autorizzative del 10° Reparto Infrastrutture di Napoli, in base alla ripartizione territoriale stabilita dal Genio Militare.

10° REPARTO INFRASTRUTTURE DI NAPOLI

Via P. Metastasio, 99 80100 NAPOLI

GIURISDIZIONE SU REGIONE:

- UMBRIA;
- LAZIO;
- ABRUZZO;
- MOLISE;
- CAMAPNIA;
- PUGLIA;
- BASILICATA;
- CALABRIA;
- SICILIA;
- SARDEGNA.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	34 di 453

Per Bonifica degli ordigni esplosivi sono previste le seguenti tipologie d'intervento:

- Bonifica Superficiale

la bonifica superficiale di tutte le aree viene effettuata fino alla profondità di mt. 1,00 con cercamine per la ricerca e la localizzazione di masse ferrose effettuata da personale altamente specializzato. Verranno precedentemente individuate tutte le zone con una planimetria di riferimento "BOE - Planimetria BOE superficiale e profonda". Le aree da bonificare dovranno essere sempre divise in strisce di lavoro sulle quali dovranno essere effettuate tutte le operazioni e tutti i lavori stabiliti per la bonifica fino a mt. 1,00 di profondità, impiegando opportune attrezzature, materiali e mezzi idonei a questa particolare esigenza. La profondità di bonifica, si intende riferita al piano di calpestio dell'area sulla quale saranno eseguite le azioni di controllo con gli apparecchi.

- Bonifica in presenza d'acqua

Tale tipologia di Bonifica è prevista in tutte le aree interessate dalle opere allo scoperto in corrispondenza dei corsi d'acqua.

È stato considerato un terreno in presenza d'acqua con pelo libero della stessa non inferiore a cm 5 e non superiore a cm 60 sulla superficie da bonificare.

I lavori dovranno essere eseguiti analogamente a quelli previsti per la bonifica superficiale in assenza d'acqua, con gli stessi oneri e prescrizioni ad esclusione soltanto degli scavi, impiegando opportunamente attrezzature, materiali e mezzi idonei per la loro corretta esecuzione.

La profondità di bonifica si intende riferita al piano di calpestio del terreno, indipendentemente dall'altezza dello strato di liquido sovrastante.

- Bonifica Profonda

Tale operazione 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. Le perforazioni dovranno raggiungere le quote di profondità dal presunto piano di campagna del periodo bellico (Seconda guerra mondiale) e saranno limitate al raggiungimento dello strato roccioso. Per ricerche a maggiori profondità, si procederà con trivellazioni progressive di mt. 2,80 per volta, operando poi con la sonda rilevatrice. I vari quadrati, in cui è stata suddivisa la zona da bonificare, dovranno essere preventivamente numerati e le operazioni di trivellazione e l'esito dei sondaggi saranno trascritti sul giornale dei lavori. La Direzione lavori si riserva la facoltà di controllare materialmente gli esiti dei sondaggi trascritti sul giornale dei lavori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	35 di 453

Il perimetro delle aree stesse di bonifica dovrà risultare esterno a quello degli scavi, per almeno un metro in ogni direzione, in modo che possa essere esclusa con certezza la presenza di ordigni anche nell'immediato intorno della zona di lavoro.

In generale si realizzerà una bonifica superficiale estesa all'intera area di intervento ed all'area di installazione dei cantieri ed una bonifica profonda in corrispondenza delle opere profonde. La bonifica superficiale eseguita lungo la sede del corpo ferroviario sarà effettuata in interruzione programmata di orario o in regime di avvistamento dei convogli in entrambi i casi coordinati da personale di scorta (personale RFI o comunque abilitato alla protezione cantieri). La bonifica profonda eseguita lungo la sede del corpo ferroviario sarà effettuata esclusivamente in interruzione programmata di orario e con l'ausilio del personale di scorta. Diversamente da quanto indicato per la ricerca superficiale, quella profonda richiede l'uso di mezzi di perforazione.

Potranno essere sottratte alle operazioni di BOE aree interessate precedentemente da altri lavori per i quali sia già stata effettuata la bonifica, a patto che l'appaltatore richieda agli organi competenti la documentazione che attesti l'avvenuta esecuzione della stessa. Dovrà comunque essere ripetuta la bonifica profonda, quando indicata in progetto, dove precedentemente sia stata eseguita solo una bonifica superficiale

Scavo per recupero ordigni bellici

Gli scavi, finalizzati al recupero degli ordigni bellici e delle masse ferrose, dovranno essere eseguiti a strati successivi osservando le norme contenute nelle "Prescrizioni Generali".

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose individuate con le fasi di ricerca superficiale dovranno essere effettuati esclusivamente a mano con precauzione ed attrezzature adeguate alla particolarità ed ai rischi della operazione.

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse profonde potranno essere effettuati con mezzi meccanici con azionamento oleodinamico fino ad una quota un metro più elevata di quella della massa ferrosa da rimuovere (e comunque per strati non superiori a 70/80 cm per volta), la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano.

Gli scavi di lavoro sono da compiere in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza con mezzi meccanici per consentire l'avvicinamento ai ritrovati oltre la profondità di mt. 1,00 e avranno una inclinazione necessaria ad impedire franamenti delle pareti per consentire il lavoro di rastrellatore in sicurezza. L'acqua derivante dallo scavo dovrà essere aggettata ed allontanata.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	36 di 453

Tutti gli scavi dovranno essere effettuati sotto la sorveglianza di un assistente tecnico b.c.m. o di un rastrellatore b.c.m..

Tutte le aree scavate, al termine della bonifica, dovranno essere convenientemente rinterrate, con materiale proveniente dagli scavi o di fornitura dell'Appaltatore, per ripristinare il preesistente stato dei luoghi.

Rimozione degli ordigni bellici

Tutte le masse ferrose e gli ordigni bellici localizzati, dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e dovranno essere lasciati in sito, provvedendo ad apposita segnaletica e protezione fino all'intervento degli uomini dell'Amministrazione Militare.

Il ritrovamento dovrà essere tempestivamente comunicato per iscritto alla competente Amministrazione Militare, alla Supervisione Lavori ed ai Carabinieri.

La rimozione e distruzione degli o.b. sarà effettuata dai tecnici preposti dall'Amministrazione Militare.

Gli o.b. rimossi ed accantonati dovranno essere giornalmente trasportati e consegnati nelle aree indicate dall'Amministrazione Militare.

I mezzi utilizzati per il trasporto degli o.b. dovranno essere idonei allo scopo, perfettamente efficienti, muniti di regolari permessi e coperti da adeguate assicurazioni.

Norme di sicurezza nei lavori di bonifica ordigni bellici

I lavori di Bonifica dovranno essere eseguiti con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti disposizioni e le norme tecniche di esecuzione richiamate dalle Prescrizioni Tecniche. Inoltre, attorno alle zone da bonificare dovranno essere adeguatamente collocati appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti; all'occorrenza l'Impresa dovrà richiedere alle Autorità competenti l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze.

Tali provvedimenti saranno applicati scrupolosamente e diligentemente, in modo da consentire e garantire l'esecuzione in forma razionale dei lavori di cui trattasi.

Condizioni tecniche particolari

Qualora nell'area dei lavori viene accertata e/o segnalata la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, metanodotti ed altro) che impediscano una corretta esecuzione della bonifica, dovranno essere spostati e/o rimossi, se non in esercizio. Nel caso di tratti di impianti che dovranno rimanere in loco o, comunque, al momento inamovibili, dovranno essere completamente scoperti e, con adeguati lavori di scavo, protetti e messi in sicurezza.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	37 di 453

Particolare cura si dovrà tenere nella scelta di eventuali cave di prestito, i cui materiali posti in opera dovranno essere scevri di ordigni e/o corpi ferrosi analoghi per forma e consistenza, tenendo conto delle norme e prescrizioni generali e regionali.

Collaudo finale lavori di bonifica

Il collaudo dei lavori di bonifica sarà eseguito secondo le modalità prescritte dall'Amministrazione Militare. Resta inteso che al collaudo tecnico procederà l'Amministrazione Militare (dietro richiesta della Committenza), entro e non oltre un mese dalla data di ultimazione accertata con relativo verbale dei lavori di bonifica, d'intesa con il collaudatore incaricato dalla Committenza.

Analisi delle attività lavorative

La bonifica ordigni bellici 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- Prima Parte, riportanti l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione connessi a tali fasi.

Preparazione delle aree:

- | | |
|--|------------|
| - Rimozione della vegetazione | BON ORD 01 |
| - Bonifica superficiale | BON ORD 02 |
| - Bonifica profonda | BON ORD 03 |
| - Eventuale scavo per il recupero di ordigni | BON ORD 04 |

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Tutte le attività legate alla fase preliminare dei lavori dovranno essere effettuate nel rispetto delle prescrizioni della direzione competente del Genio Militare e dovranno essere eseguite da Impresa specializzata.
- 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 alle attività.
- I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.
- 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.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	38 di 453

- 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.
- La BST della linea in esercizio dovrà essere svolta previo accordo con i Dirigenti Movimento e previa indicazione delle soggezioni all'esercizio ferroviario e approfondimento nel PSC di progetto esecutivo e relativo POS.
- La bonifica da ordigni bellici dovrà essere già terminata prima dell'effettuazione di qualsiasi operazione relativa all'installazione dei cantieri.
- Le operazioni di bonifica dovranno essere eseguite da Impresa specializzata che dovrà usufruire di personale dotato di brevetto ai sensi della vigente norma (con decreto interministeriale 11 maggio 2015, n. 82, è stato emanato il "Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici, ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 1° ottobre 2012, n. 177").
- Le misure di sicurezza che i lavoratori dell'Impresa esecutrice dovranno adottare saranno contemplate in un apposito Piano Operativo di Sicurezza, che la stessa impresa dovrà sottoporre all'approvazione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. Le ditte subappaltatrici provvederanno a consegnare il proprio POS al CSE solo dopo che l'Appaltatore ne avrà verificato la validità secondo i contenuti minimi del POS prescritti dal D. Lgs.81/08 – All.15. Tale prescrizione è da ritenersi ovviamente valida anche per tutti i successivi interventi.
- 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.
- I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello Stato e dei regolamenti militari vigenti, e di quanto prescritto dal presente documento (DIRETTIVA GEN-BST 001 - gennaio 2020 "Bonifica Bellica Sistemica Terrestre").
- Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito in tutte quelle zone ove la presenza della stessa ostacoli l'uso dell'apparecchio cercamine e sarà effettuato da operai qualificati sotto il controllo di un rastrellatore.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	39 di 453

- Nel tagliare la vegetazione non dovranno essere esercitate pressioni sul terreno da bonificare e dovranno essere rispettate tutte le eventuali piante di alto fusto e tutte le "matricine" da lasciare in zona, salvo diverse disposizioni.
- Il materiale di risulta verrà accatastato in zona già bonificata e successivamente trasportato a rifiuto.
- Il terreno da esplorare dovrà essere convenientemente frazionato in modo da avere la massima garanzia di completezza dell'esplorazione.
- La ricerca in profondità dovrà essere eseguita in stretto accordo alle modalità prescritte dall'Amministrazione Militare ed in ogni caso potrà avere inizio soltanto dopo che le masse ferrose localizzate con le precedenti fasi siano state rimosse.
- Tutte le masse ferrose localizzate dovranno essere riportate su una planimetria indicando le coordinate planimetriche e la profondità rispetto al piano di campagna; tale planimetria sarà utilizzata per la successiva fase di recupero.
- Le masse ferrose localizzate nel corso dell'esplorazione dovranno altresì essere identificate in sito mediante idonee ed evidenti segnalazioni.
- Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose individuate con le fasi di ricerca superficiale dovranno essere effettuati esclusivamente a mano con precauzione ed attrezzature adeguate alla particolarità ed ai rischi della operazione.
- Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose profonde potranno essere effettuati con mezzi meccanici con azionamento oleodinamico fino ad una quota un metro più elevata di quella della massa ferrosa da rimuovere (e comunque per strati non superiori a 70/80 cm per volta), la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano. Gli scavi di sbancamento di strati già bonificati, per effettuazione di ricerche a strati successivi, previa approvazione dell'Amministrazione Militare, potranno essere eseguiti con mezzi meccanici.
- Tutti gli scavi dovranno essere effettuati sotto la sorveglianza di un assistente tecnico o di un rastrellatore
- Ove necessario l'Appaltatore dovrà provvedere a sbatacchiare o armare le pareti degli scavi e dovrà altresì provvedere all'aggottamento e/o regolamentazione delle acque meteoriche o di falda.
- Tutte le masse ferrose e gli ordigni bellici localizzati, dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e, se perfettamente noti e certamente non pericolosi, dovranno essere rimossi ed accantonati in area sicura e presidiata.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	40 di 453

- Gli ordigni bellici non noti o non riconosciuti con assoluta certezza dovranno essere lasciati in sito, provvedendo ad apposita segnaletica e protezione fino all'intervento dell'Amministrazione Militare.
- Gli ordigni bellici rimossi ed accantonati, a meno di diversa disposizione dell'Amministrazione Militare, dovranno essere giornalmente trasportati e consegnati nelle aree indicate dalla stessa Amministrazione Militare.
- Prima di dare corso alle attività di cantiere, l'Appaltatore dovrà richiedere, alla Direzione Genio Militare territorialmente competente, un parere sull'opportunità (necessità) di eseguire lavori di bonifica; tale richiesta dovrà essere corredata dalla documentazione atta ad individuare le aree interessate ed a definire la tipologia delle opere da realizzare su ciascuna area. Prima dell'inizio dei lavori di bonifica, l'Appaltatore dovrà richiedere ed ottenere le necessarie autorizzazioni e prescrizioni da parte della Direzione Generale Militare competente.
- All'atto della richiesta di autorizzazione, l'Appaltatore dovrà segnalare/fornire all'Amministrazione Militare competente: a1) la data di inizio lavori prevista; a2) la planimetria delle zone da bonificare; a3) l'elenco del personale tecnico specializzato (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, operai qualificati); a4) una copia dei brevetti, non scaduti, rilasciati dall'Amministrazione Militare, attestanti l'idoneità di tutto il personale specializzato in riferimento alla qualifica per la quale dovrà essere impiegato; a5) l'elenco del personale ausiliario.
- Due giorni lavorativi prima dell'inizio delle attività, l'Appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione Militare: b1) la data di inizio e la data di fine lavori prevista; b2) l'elenco nominativo del personale che sarà effettivamente impiegato; b3) tale elenco dovrà fare riferimento al documento di qualifica (brevetti) di cui al precedente punto a.4; b4) l'elenco del materiale e delle attrezzature di cui è previsto l'utilizzo.
- Durante il corso dei lavori, ed alla fine degli stessi, l'Appaltatore dovrà comunicare/consegnare all'Amministrazione Militare: c1) l'elenco dell'eventuale nuovo personale da utilizzare sui lavori (nel rispetto delle disposizioni di cui ai punti precedenti); c2) l'elenco degli ordigni rinvenuti nel corso dei lavori; c3) la planimetria indicante le zone bonificate; c4) la data di fine lavori; c5) la "Dichiarazione a Garanzia" di avvenuta bonifica.
- Per una certa e completa identificazione degli operai che saranno impiegati nei lavori, il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione dei lavori potrà richiedere il certificato penale e quello di buona condotta e l'esibizione della carta di identità personale degli addetti ai lavori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	41 di 453

- Il dirigente tecnico designato dall'impresa esecutrice dovrà presenziare alla consegna dei lavori ed al rilascio delle prescrizioni da parte dell'Amministrazione Militare e dovrà controllare la regolarità dell'esecuzione.
- Il coordinamento continuativo delle attività dovrà essere affidato ad un assistente tecnico che dovrà essere presente nell'area di lavoro durante l'intero orario lavorativo di ciascuna giornata e che avrà la responsabilità della custodia e della regolare compilazione dei documenti di cantiere.
- I lavori dovranno essere eseguiti con tutte le prescrizioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando, a tale scopo, le particolari norme tecniche specificate dall'Amministrazione Militare competente, nonché le vigenti prescrizioni di Pubblica Sicurezza per il maneggio, l'uso, il trasporto e la conservazione degli esplosivi, ed in particolare gli articoli 46 e 52 del Testo Unico delle leggi di Pubblica Sicurezza ed il relativo regolamento esecutivo del 18 Giugno 1931, n. 773 e leggi successive.
- L'Appaltatore assumerà ogni e qualsiasi responsabilità, sia civile che penale, tanto nei riguardi del proprio personale quanto verso terzi, per danni di qualsiasi natura, comunque e dovunque derivanti dai lavori di bonifica oggetto della convenzione e solleverà perciò le Ferrovie, la Committente e gli organismi per conto di questa operanti, nella maniera più completa, dalle suddette responsabilità, anche nel caso in cui detti danni si fossero manifestati agendo nel completo rispetto della buona regola dell'arte e delle prescrizioni antinfortunistiche vigenti nonché di ogni altra disposizione particolare o generale prevista nel prescritto atto.
- L'Appaltatore, alla fine dei lavori dovrà rilasciare esplicita dichiarazione in bollo, su modulo fornito dalla Amministrazione Militare, per garantire la completa bonifica da mine e da altri ordigni esplosivi residuati bellici di qualunque genere, della intera zona assegnata.
- La dichiarazione in argomento dovrà essere firmata dal Dirigente Tecnico che ha diretto i lavori e dal legale rappresentante dell'impresa esecutrice.
- Tutte le disposizioni che venissero impartite direttamente dal personale dell'Amministrazione Militare dovranno essere portate a conoscenza della DL del Committente per eventuali commenti o benestare.

Norme relative al personale ed all'organizzazione di cantiere

Nel servizio di bonifica il personale della ditta impegnata (dirigente tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori e operai qualificati) dovrà essere in possesso dei prescritti documenti di specializzazione, rilasciati dalle competenti autorità militari.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	42 di 453

La direzione tecnica ed organizzativa del servizio di bonifica compete al dirigente tecnico BCM, il quale dovrà presenziare alla consegna degli stessi e successivamente controllarne la esecuzione.

Il coordinamento esecutivo pratico dell'attività di bonifica, la sorveglianza delle sue varie fasi e la tenuta dei relativi documenti di cantiere (diario di lavoro, planimetria, disegni, ecc.) dovranno essere affidati ad un assistente tecnico B.C.L, il quale dovrà essere presente sul cantiere per tutto l'intero orario di ogni giornata lavorativa.

L'esecuzione pratica del servizio di bonifica viene effettuata dal rastrellatore B.C.M.

In ogni cantiere deve essere operante per l'intero orario lavorativo giornaliero, secondo le norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del posto di lavoro, un posto di pronto soccorso attrezzato con cassetta di medicazione, persona pratica di servizi di infermeria, barella porta feriti ed automezzo idoneo al trasporto di un infortunato barellato al più vicino ospedale.

3.4.2 INTERVENTO I_02 - PREDISPOSIZIONE E SMOBILIZZO 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:

- 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.
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

La realizzazione di un'opera complessa come quella in progetto prevede la realizzazione di numerose aree finalizzate ad ospitare i cantieri operativi (CO), i campi base (CB), aree tecniche per armamento ferroviario (AR), aree tecniche (AT) e di stoccaggio (AS), aree di deposito temporaneo (DT).

L'elenco completo dei cantieri per l'esecuzione delle opere in progetto è il seguente:

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
AR.01	-	3.400	Castronovo di Sicilia - Stazione Marcatobianco	PA
AR.01b	-	9.300	Castronovo di Sicilia - Stazione Marcatobianco	PA
AR.02	-	4.300	Castronovo di Sicilia - Stazione Marcatobianco	PA
AR.03	-	2.000	Vallelunga Pratameno – Stazione di Vallelunga	CL
AR.03b	-	6.300	Vallelunga Pratameno – Stazione di Vallelunga	CL
AR.04	-	10.000	Caltanissetta – Scalo di Mimiani	CL
AS.01	-	11.500	Castronovo di Sicilia	PA
AS.02	-	8.640	Castronovo di Sicilia	PA
AS.03	-	8.880	Castronovo di Sicilia	PA
AS.03a	-	35.000	Castronovo di Sicilia	PA
AS.04	-	38.000	Vallelunga Pratameno	CL
AS.05	-	10.000	Polizzi Generosa	PA
AS.06	-	9.720	Castellana Sicula	PA
AS.07	-	7.000	Villalba	CL
AS.08	-	14.520	Villalba	CL
AS.09	-	31.000	Petralia Sottana	PA
AS.10	-	8.520	Caltanissetta	CL
AS.11	-	13.080	Caltanissetta	CL
AS.12	-	7.200	Caltanissetta	CL
AS.13	-	12.720	Caltanissetta	CL
AS.14	-	9.600	Caltanissetta	CL
AS.15	-	7.800	Caltanissetta	CL
AS.16	-	12.960	Caltanissetta	CL
AT.01	VI01	8.100	Castronovo di Sicilia	PA

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	44 di 453

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
AT.01b		5.500		
AT.02	GA01-VI02	5.500	Castronovo di Sicilia	PA
AT.038	GA02-VI03-NV01	8.100	Castronovo di Sicilia	PA
AT.03	NV01-NV02	2.000	Castronovo di Sicilia	PA
AT.04	VI05	7.400	Castronovo di Sicilia	PA
AT.06	GN01-Santa Catena	20.000	Vallelunga Pratameno	CL
AT.07	IV01 (cavalcaferrovia NV07)	7.000	Vallelunga Pratameno	CL
AT.08a	VI06	6.000	Vallelunga Pratameno	CL
AT.08b	VI06	4.300	Sclafani Bagni	PA
AT.10	IV02 - VI07	4.900	Sclafani Bagni	PA
AT.10b	VI07	6.000		
AT.11	VI08	7.300	Polizzi Generosa	PA
AT.12	VI10 - NV54	8.000	Castellana Sicula	PA
AT.13a	GA05-VI09-VI(NV54a)	7.500	Castellana Sicula	PA
AT.13b	VI-NV53a	4.700	Castellana Sicula	PA
AT.14a	VI11	7.500	Castellana Sicula	PA
AT.14b	VI11	4.500	Castellana Sicula	PA
AT.15	VI12	7.400	Villalba	CL
AT.16	VI12	19.000	Petralia Sottana	PA
AT.17	GN02-Marianopoli	26.000	Petralia Sottana	PA
AT.18a	GN02-Marianopoli	4.000	Caltanissetta	CL
AT.18b	GN02-Marianopoli	3.400	Caltanissetta	CL
AT.19	GA08-VI13	3.100	Caltanissetta	CL
AT.20	GA08	1.600	Caltanissetta	CL
AT.21	VI14	5.800	Caltanissetta	CL
AT.22	GN03-Trabona	4.200	Caltanissetta	CL
AT.23	F1-GN03	2.000	Caltanissetta	CL
AT.24	GN03-GN04	7.000	Caltanissetta	CL
AT.25	GN04-Salito1	3.800	Caltanissetta	CL
AT.26	VI15	10.000	Caltanissetta	CL
AT.27	GN05-Salito2	4.000	Caltanissetta	CL
AT.27a	GN05-Salito2	4.200	Caltanissetta	CL
AT.28	VI16	4.020	Caltanissetta	CL
AT.29	VI17-NV62D	10.000	Caltanissetta	CL
AT.30	GN06-Masareddu	4.130	Caltanissetta	CL
AT.31	F1-GN06	4.200	Caltanissetta	CL
AT.32	GN06-Masareddu	4.000	Caltanissetta	CL
AT.33	VI18	4.000	Caltanissetta	CL
AT.34	GN07-Xirbi	6.270	Caltanissetta	CL
AT.35	F1-GN07	8.800	Caltanissetta	CL
AT.36	GN07-Xirbi	5.000	Caltanissetta	CL
AT.37	GA19	3.900	Caltanissetta	CL
DT.01 a	-	56.000	Castronovo di Sicilia	PA
DT.01 b	-	16.000	Castronovo di Sicilia	PA
DT.02	-	19.000	Castronovo di Sicilia	PA
DT.03	-	42.600	Sclafani Bagni	PA
DT.04a	-	35.000	Vallelunga Pratameno	CL
DT.04b	-	16.000	Vallelunga Pratameno	CL
DT.05	-	99.000	Villalba	CL
DT.06	-	17.000	Caltanissetta	CL
DT.07	-	31.000	Caltanissetta	CL
CO.01	-	18.000	Castronovo di Sicilia - Sclafani Bagni	PA
CO.02	-	14.500	Villalba	CL
CO.02b	-	40.000		
CO.03	-	10.000	Caltanissetta	CL
CO.04	-	8.200	Caltanissetta	CL
CB.01a	-	15.000	Vallelunga Pratameno	CL

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	45 di 453

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
CB.01	-	27.400	Vallelunga Pratameno	CL
CB.02	-	20.000	Caltanissetta	CL

CANTIERE BASE

L'area contiene essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze e gli eventuali dormitori (qualora previsti) per il personale trasfertista.

Lungo il tracciato di progetto sono stati individuati tre campi base, a servizio di tutte le opere in progetto, di cui due nel territorio del comune di Vallelunga Pratameno e uno nel territorio del comune di Caltanissetta. All'interno dei campi base viene prevista la installazione delle seguenti strutture modulari:

Alloggi: gli alloggi per il personale saranno realizzati con edifici prefabbricati a due piani o a un piano. Si utilizzerà unicamente la soluzione ad un piano per gli alloggi dei lavoratori impiegati su più di 2 turni. Ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata centralizzato, i cui radiatori troveranno posto all'esterno dell'edificio stesso.

Mensa e aree comuni: l'area mensa comprende: la cucina, la dispensa, il refettorio, l'area di carico e scarico merci, l'area con i cassoni per i rifiuti. La cucina e la dispensa sono state in questa fase ipotizzate in un unico edificio prefabbricato ad un piano. La cucina/dispensa è affiancata da un piazzale di carico/scarico per gli approvvigionamenti e dai cassoni per i rifiuti (a conveniente distanza). La stessa area di carico/scarico verrà quindi utilizzata anche dai mezzi della nettezza urbana per lo svuotamento dei cassoni dei rifiuti. Il refettorio occupa il piano terra di un edificio collegato direttamente alla cucina/dispensa. Nonostante l'utilizzo della mensa sia normalmente diviso in più turni, il refettorio è dimensionato per accogliere potenzialmente tutto il personale residente in cantiere, al fine di poter utilizzare tale spazio coperto anche per le riunioni per le quali è necessaria la presenza di tutti.

Infermeria: si tratta di un edificio prefabbricato di circa 40 m² con sala di aspetto e servizi igienici. L'infermeria è generalmente dotata di un'area di sosta per le ambulanze ed è posta in prossimità dell'ingresso del campo.

Uffici: all'interno del campo base troverà posto un edificio prefabbricato che ospiterà gli uffici per la direzione di cantiere e la direzione lavori. Il box dovrà essere dotato anche di servizi igienici e impianto di condizionamento.

Le aree, oltre alla recinzione fissa perimetrale di altezza 2,00 m e ai cancelli di ingresso carrabili, saranno attrezzate con:

Viabilità: 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.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	46 di 453

Parcheeggi: i parcheggi sono costituiti da aree bitumate destinate alla sosta sia dei veicoli di tipo civile che ai veicoli di cantiere (autocarri) e mezzi d'opera.

Impianti antincendio: il campo base sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

CANTIERI OPERATIVI

contiene gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Lungo il tracciato di progetto sono stati previsti 4 Cantieri operativi di cui due nel territorio del comune di Caltanissetta, uno nel comune di Villalba e uno nel comune di Sclafani Bagni.

Il Cantiere Operativo CO.01 è stato definito per la realizzazione della galleria GN01 Santa Catena con TBN sul lato imbocco Palermo compresa la fase delle lavorazioni preparatorie esterne e del tratto in galleria artificiale. Il campo è stato attrezzato anche con box uffici e guardiania, laboratorio analisi terre e officina, deposito carburati e oli oltre alle aree da destinate alla installazione degli impianti (ventilazione, recupero e trattamento acque galleria, aria compressa, ecc.) e ai parcheggi.

Il Cantiere CO.02 è stato strutturato sia a servizio delle aree tecniche adiacenti sia per la realizzazione delle opere di imbocco della galleria GN02 Marianopoli e in parte alla prefabbricazione e stoccaggio parziale dei conci.

Il Cantiere CO.03 è stato previsto per la realizzazione delle opere di imbocco della galleria GN04 Salito 1 imbocco lato Caltanissetta e della galleria GN5 Salito 2 imbocco lato Palermo oltre che per l'area di servizio del viadotto VI05.

Il Cantiere CO.04, oltre a servizio delle adiacenti aree tecniche, è stato previsto anche per la realizzazione delle opere di imbocco per la galleria GN07 Xirbi. Il campo è stato attrezzato anche con box spogliatoio e servizi igienici, laboratorio analisi terre, officina e magazzino.

Di seguito si riportano le caratteristiche relative alle strutture modulari di servizio:

Uffici: in box prefabbricato dotato anche di servizi igienici e impianto di condizionamento.

Spogliatoi: dovranno essere dimensionati per la capacità ricettiva del cantiere e dovranno essere dotati oltre che degli armadietti anche di servizi igienici e del presidio di pronto soccorso.

Magazzino e laboratorio: il magazzino e il laboratorio prove materiali sono normalmente ospitati nello stesso edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un lato dell'edificio viene di norma realizzata un'area coperta da tettoia per il deposito di materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	47 di 453

Officina: L'officina è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Cabina elettrica: ogni area di cantiere sarà dotata di cabina elettrica le cui dimensioni saranno di circa 5x5m, comprensive altresì delle aree di rispetto.

Vasche trattamento acque: i cantieri saranno dotati di vasche per il trattamento delle acque industriali. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da pozzi o acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato in ottemperanza alle norme vigenti.

Impianti antincendio: ogni cantiere operativo sarà dotato di impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Area deposito olii e carburanti: I lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

CANTIERI ARMAMENTO

I cantieri di supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative. Sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea.

AREE TECNICHE

Le aree tecniche sono aree di cantiere "secondarie", funzionali alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalca ferrovia, rilevati scatoriali), e che contengono indicativamente:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo;
- eventuali impianti di betonaggio/prefabbricazione
- aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie;
- eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

Mentre i cantieri base ed operativi avranno una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.

AREE DI STOCCAGGIO

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	48 di 453

Le aree di stoccaggio non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati:

- terre da scavo destinate alla caratterizzazione ambientale, da tenere in sito fino all'esito di tale attività;
- terre da scavo destinate al reimpiego nell'ambito del cantiere
- terre da scavo da destinare eventualmente alla riambientalizzazione di cave.

La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

In particolare, le aree di stoccaggio previste in prossimità dei 2 imbocchi (uno lato Palermo e uno lato Catania) delle gallerie GN01 Santa Catena e GN02 Marianopoli, destinate allo stoccaggio per biodegradazione dei volumi di scavo (smarino), sono state dimensionate, per ciascun imbocco, tenendo conto di: velocità di avanzamento ipotizzabili per le TBM (n.2 TBM per ciascuno dei due imbocchi), della sezione di scavo della GN01 e della GN02 prevista da progetto, del coefficiente di rigonfiamento dello smarino rispetto al suo volume in banco, dei tempi necessari per la biodegradazione degli additivi di scavo e della necessità di stoccare i volumi di scavo in cumuli di altezza ridotta al fine di favorirne il relativo processo di asciugatura e biodegradazione.

Nell'ambito delle aree di stoccaggio potranno essere allestiti gli eventuali impianti di cantiere per il trattamento dei terreni di scavo da destinare al riutilizzo nell'ambito di progetto (impianti di frantumazione e vagliatura). La pavimentazione delle aree verrà predisposta in funzione della tipologia di materiali che esse dovranno contenere.

AREE DI DEPOSITO TERRE

Le aree di deposito terre saranno invece destinate all'eventuale accumulo temporaneo delle terre di scavo. Tale stoccaggio temporaneo è stato previsto con funzione di "polmone" in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva. Le predette aree di deposito sono state proporzionate onde garantire almeno 8 mesi di accumulo dello scavo al fine di assicurare, su tale periodo, la continuità delle lavorazioni.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. Si riportano altresì i codici identificativi delle schede tecniche di sicurezza, contenute nel successivo volume II e che riportano anche l'analisi dei rischi e le misure di prevenzione connessi alle stesse fasi.

<u>Preparazione delle aree:</u>	
- rimozione di eventuali materiali di risulta presenti	ORG CAN 08
- trasporto a discarica dei materiali di risulta	ORG CAN 08 ORG CAN 17
- scavo di scotico	MOV TER 02
- trasporto a discarica dei materiali di risulta	ORG CAN 08 ORG CAN 17
<u>Confinamento area di cantiere:</u>	
- scavi di fondazione basamenti	MOV TER 02
- trasporto a discarica dei materiali di risulta	ORG CAN 08 ORG CAN 17
- getto cls	OO CC 03
- installazione delle recinzioni	ORG CAN 04 ORG CAN 22
- posa paletti in acciaio ed esecuzione getto d'inghisaggio	ORG CAN 04 ORG CAN 22
- posa rete elettrosaldata e rivestimenti con teli plastificati	ORG CAN 04
- installazione degli accessi carrabili e pedonali	ORG CAN 04
- posa delle barriere New Jersey	ORG-CAN 21
- posa delimitazione lungo aree ferroviarie	ORG CAN 28
- posa segnaletica di cantiere	ORG CAN 25
- allestimento segnaletica orizzontale e verticale lungo la viabilità di accesso	ORG CAN 25 STR CAN 04 STR CAN 05
<u>Realizzazione basamenti per prefabbricati:</u>	
- eventuale scavo di sbancamento	ORG CAN 06
- trasporto a discarica dei materiali di risulta	ORG CAN 08 ORG CAN 17
- getto cls	OO CC 03
<u>Allestimento area logistica:</u>	
- preparazione dell'area	ORG CAN 07
- pavimentazione area	ORG CAN 07
- trasporto e posa in opera box prefabbricati	ORG CAN 03

- posa in opera barriere di tipo new-jersey di separazione	ORG CAN 07 ORG CAN 21
<u>Formazione dei piazzali da adibire a parcheggi e delle piste di cantiere:</u>	
- predisposizione della viabilità interna	ORG CAN 14
- predisposizione della viabilità esterna	ORG CAN 15
- esecuzione sottofondo	STR LAV 03
- costruzione manto stradale	STR LAV 04
- applicazione manto bituminoso	STR PAV 03
<u>Pavimentazione aree di lavoro del cantiere operativo e presso i depositi di materiale all'aperto:</u>	
- esecuzione sottofondo con materiale di riporto compattato (spessore 40 cm in sostituzione del terreno vegetale)	STR LAV 03
- posa materiale di riporto compattato (spessore 10 cm)	MOV TER 09
- posa misto stabilizzato (spessore 10cm)	STR LAV 02
<u>Costruzione di vasca per il lavaggio mezzi di cantiere prima della loro uscita sulla viabilità comunale:</u>	
- posa casseri	CA ELE 09
- posa armatura	OO CC 04
- getto cls	OO CC 03
<u>Pavimentazione zone ad elevato flusso di mezzi pesanti di cantiere:</u>	
- esecuzione sottofondo	STR LAV 02
- calcestruzzo armato con r.e.s. (spessore 20cm)	GAL RIV 03
<u>Centrale di betonaggio:</u>	
- installazione centrale di betonaggio	IMP MEC 05
<u>Realizzazione degli impianti idrico e fognario:</u>	
- esecuzione di scavi a sezione obbligata	ORG CAN 29
- posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche	ORG CAN 27
- allacciamenti	ORG CAN 13
- esecuzione dei rinterrati	ORG CAN 24
<u>Predisposizione e montaggio impianti di cantiere:</u>	
- impianto di ventilazione	GAL INS 01
- gruppo elettrogeno di emergenza	ORG CAN 19
- scavi in trincea	MOV TER 05

- esecuzione scavi a sezione obbligata	ORG CAN 29
- posizionamento cavi e linee di alimentazione	ORG CAN 10
- impianti alimentazione e distribuzione elettrica	ORG CAN 02
- allacciamento quadri elettrici di distribuzione	ORG CAN 09
- esecuzione impianto di terra	ORG CAN 11
- esecuzione impianto contro le scariche atmosferiche	ORG CAN 12
- esecuzione rinterrati	MOV TER 08
<u>Allestimento aree di stoccaggio materiali:</u>	
- delimitazione aree	ORG CAN 04
<u>Approvvigionamento materiali:</u>	
- trasporto su gomma	ORG CAN 17
- scarico mediante braccio meccanico	ORG CAN 16
<u>Delimitazione aree di lavorazione:</u>	
- posa tondini di sostegno	ORG CAN 22
- posa recinzione in plastica	ORG CAN 04

Al termine dei lavori, per quanto riguarda lo smobilizzo dei cantieri ed il ripristino delle aree interessate, saranno eseguite le seguenti attività:

<u>Smobilizzo delle aree di cantiere:</u>	
- rimozione baraccamenti	SMO CAN 04
- rimozione impianti	SMO CAN 06
- rimozione attrezzature di cantiere	SMO CAN 02
- smontaggio macchine	SMO CAN 02
- rimozione della recinzione	SMO CAN 03
- allontanamento dei materiali	ORG CAN 17
<u>Ripristino morfologico, idraulico e vegetazionale di tutte le aree di cantiere:</u>	
- sistemazione del terreno	VER SIS 01
- modellamento del terreno	VER SIS 03
- rimozione recinzione	SMO CAN 03
- carico materiale/attrezzature su camion	SMO CAN 05

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	52 di 453

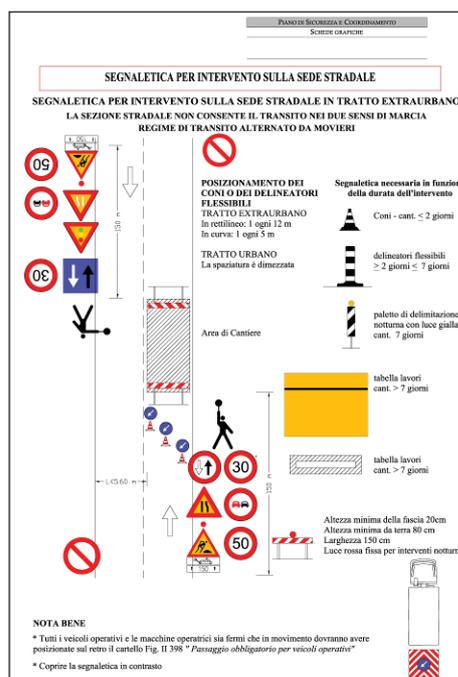
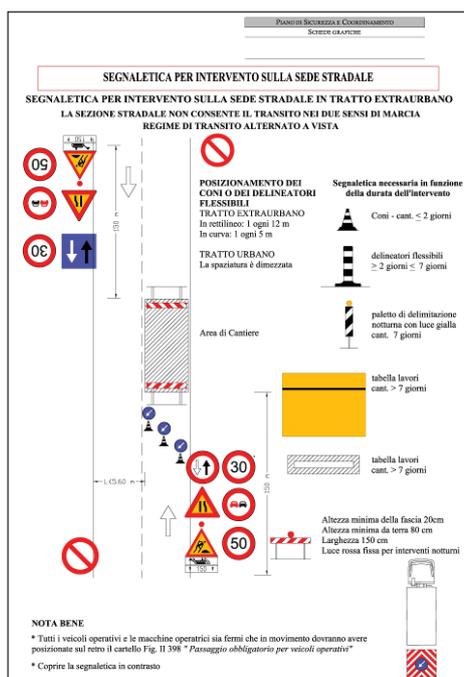
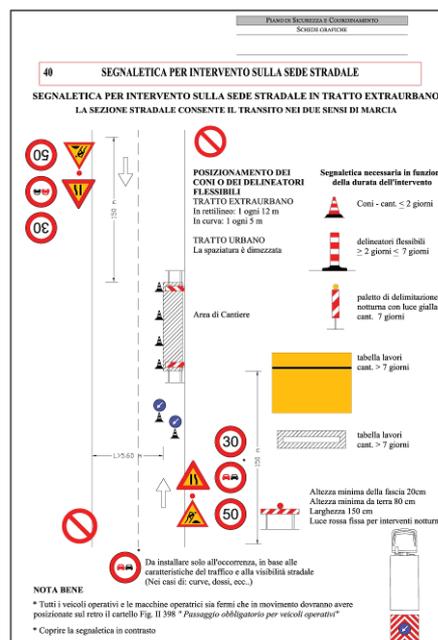
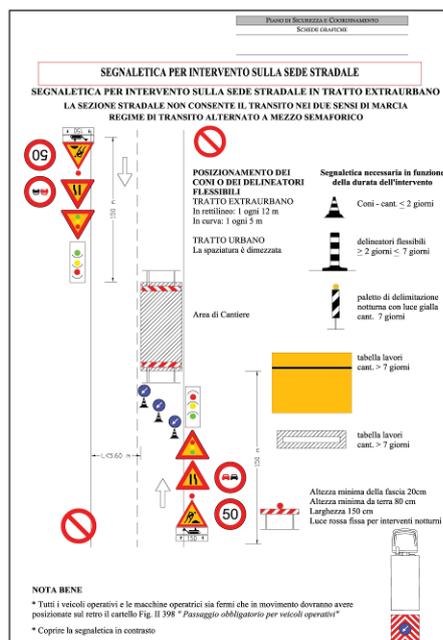
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera
- ◆ interferenze con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Per i requisiti e le caratteristiche dei baraccamenti, delle recinzioni e degli impianti tecnologici, si faccia riferimento rispettivamente, al paragrafo “*Caratteristiche dei servizi igienico assistenziali*” e al paragrafo “*Impianti tecnologici*”, della Sezione Generale.
- Vigilare costantemente l'accesso al cantiere impedendo l'entrata di persone non addette ai lavori.
- Coordinare gli interventi degli addetti alle diverse lavorazioni assicurando spazi e viabilità sufficienti a consentire le manovre e i comandi necessari.
- Durante le attività di realizzazione delle gallerie, strettamente adiacenti alle aree tecniche installate a loro supporto, dovranno essere effettuati monitoraggi per la verifica di eventuali movimenti (scivolamenti) dei versanti al fine di preservare le aree stesse sottostanti.
- 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.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	53 di 453

- L'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni possibili, nella scelta del tipo di impianto di betonaggio, e nelle modalità di installazione, per prevenire il fenomeno di diffusione delle polveri
- L'area della centrale di betonaggio dovrà comunque essere delimitata con teli antipolvere per limitarne la diffusione nell'intorno del cantiere
- 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.
- All'esterno dei cantieri su viabilità pubblica, la segnaletica di cui sopra dovrà inoltre essere conforme a quanto prevede il Codice della Strada
- Per raggiungere le aree di lavoro in alcuni casi sarà necessario realizzare Piste di cantiere; queste piste dovranno avere pendenze non superiori al 15% e ove possibile (laddove siano previsti maggiori flussi di mezzi o maggiore durata dei lavori) dovranno essere pavimentate con manto stradale. In alternativa dovrà essere realizzata con stabilizzato di cava e si dovrà procedere alla periodica bagnatura per evitare lo spargimento di polveri.
- Le piste di cantiere ubicate a mezza costa dovranno essere protette sul lato a valle con posa di guard-rail per evitare lo svio di mezzi d'opera.
- Le aree di lavoro in prossimità di corsi d'acqua, dovranno essere precedute dalla posa di delimitazioni di sicurezza delle tipologie prescritte, al fine di prevenire la caduta negli stessi
- Eventuali aree di lavorazione poste lungo i binari in esercizio (<140Km/h) verranno delimitate con rete plastica stampata sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno, ed irrigidita mediante due tavole in legno fermate alla sommità e al piede dei ferri stessi al fine di aumentarne la resistenza. Tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50m dal filo esterno della rotaia più vicina, in funzione della velocità dei treni in transito, e vi dovranno essere apposti, al massimo ogni 20m, cartelli monitori recanti la scritta: "ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – DIVIETO ASSOLUTO DI ATTRAVERSARE I BINARI"
- Le aree di lavoro limitrofe alla viabilità esistente, dovranno essere preventivamente protette mediante posa di new jersey di tipo stradale, e la presenza del cantiere dovrà essere segnalata con le modalità dettate dal D. Lgs. 285/92 art. 21 e dal D.P.R. 495/92 artt.30-31 (nuovo codice della strada); le maestranze impegnate in queste aree dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.



- Eventuali attraversamenti di mezzi e uomini della viabilità per raggiungere le aree di lavoro, o le aree tecniche, dovrà avvenire in appositi attraversamenti segnalati con cartellonistica e segnaletica orizzontale, nonché eventuale presenza di addetti muniti di indumenti ad alta visibilità per segnalare le operazioni di attraversamento agli automobilisti.
- L'appaltatore in fase di progettazione esecutiva dovrà elaborare progetto di dettaglio della cantierizzazione, collegato all'evoluzione delle fasi operative, con particolare attenzione alla organizzazione della viabilità di accesso ai campi base e le aree tecniche, relativamente allo scavalco della linea ferroviaria in esercizio, della trincea e delle rampe di collegamento.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	55 di 453

- Durante la delimitazione preventiva e lo smobilizzo dei cantieri e delle aree di lavorazione lungo linea, limitatamente all'estesa prospiciente binari in esercizio, si dovrà operare in regime di liberazione del binario su avvistamento, con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività di movimentazione per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro attraversando i binari, dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità preventivamente concordate con la Direzione Lavori e con D.C.I. di RFI e tali da garantire il rispetto delle IPC
- Le squadre che opereranno lungo linea dovranno indossare giubbetti ad alta visibilità, atti a diversificare il personale addetto alle lavorazioni dal personale addetto alla protezione cantiere. In particolare, si adotterà il colore giallo per il personale di scorta ed il colore arancione per le maestranze. Tale misura consentirà agli operatori di individuare con chiarezza e con maggiore immediatezza le indicazioni impartite dal personale di scorta. La distinzione dei colori, così come prescritta, segue un criterio non formalizzato, ma usualmente applicato nell'ambito dei lavori ferroviari. Le calzature dovranno essere del tipo a slacciamento rapido e il casco di protezione dovrà essere indossato sempre e comunque anche se apparentemente non risulti presente il rischio di caduta oggetti dall'alto.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari e autorizzati da RFI, dovranno essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in operazioni in aree limitrofe.
- I transiti a mezzo di carrelli ferroviari dovranno essere regolamentati da RFI e svolti seguendo le Istruzioni per la Circolazione dei Carrelli ed il personale a questo adibito dovrà essere messo a conoscenza dei dati relativi alle tratte di binario interessati dalla circolazione (pendenze, gradi di frenatura ecc.).
- Tutti i sottoservizi interferenti con le attività dei cantieri saranno risolti a cura e spese dell'Appaltatore previo accordo con gli Enti Terzi interessati.
- Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà accertarsi preventivamente dell'esistenza di eventuali interferenze con sottoservizi non censiti dal progetto e, nel caso di nuovi rilevamenti, dovrà tempestivamente avvisare la DIREZIONE LAVORI
- Verranno quindi concordate le metodologie di risoluzione con la DIREZIONE LAVORI e gli Enti Terzi interessati
- L'Appaltatore dovrà proteggere, mediante opportuni interventi, i sottoservizi presenti nelle aree di cantiere, secondo le indicazioni di progetto e le disposizioni della DIREZIONE LAVORI;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	56 di 453

eventuali danni e/o interruzioni dell'esercizio sono da addebitarsi all'Appaltatore e, ove prevedibile, debbono essere comunicate tempestivamente alla DIREZIONE LAVORI.

- L'allacciamento degli impianti di cantiere alle reti pubbliche dovrà essere eseguito previa autorizzazione degli enti competenti. L'Appaltatore dovrà accordarsi con gli Enti Gestori per l'esecuzione degli interventi di loro competenza
- Le manovre dei mezzi di cantiere in ingresso/uscita sulla viabilità pubblica dovranno essere coordinate da un preposto.
- Gli eventuali lavori di movimentazione di terre, necessari per la sistemazione di aree di cantiere, andranno preceduti dalla bagnatura delle superfici, per limitare il sollevamento di polveri
- Eventuali aree di stoccaggio destinate all'accumulo di materiali potenzialmente inquinanti, provenienti dagli impianti esistenti smantellati, dovranno essere opportunamente impermeabilizzate onde evitare percolazioni nel suolo.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre, nelle aree di cantiere, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto, dovranno avvenire in regime di toltensione 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 (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, mentre all'esterno delle aree ferroviarie si applica il D.Lgs. 81/08 con le seguenti distanze minime: 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m. sino a 15 KV, 5 m. sino a 132 KV e 7 m per tensioni sino a 380 KV).
- 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.

- Ove sia applicabile la L. 26/4/74, n. 191, tutte le lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Durante la movimentazione dei materiali, nessun operatore dovrà sostare al di sotto dei carichi sospesi.
- Le lavorazioni che verranno effettuate in ambienti esterni dove l'illuminazione naturale non rispetti le indicazioni della norma UNI EN 12464-2 di seguito riportate, si dovrà provvedere ad una illuminazione artificiale che ne garantisca i valori prescritti.

Tipo di zona, compito o attività	E_m^1 I_x	U_o^2	GR_L^3	R_a^4
Sgombero, scavo e carico	20	0,25	55	20
Area di costruzione, installazione delle condutture fognarie, trasporto, compiti ausiliari e di immagazzinamento	50	0,40	50	20
Montaggio degli elementi di una intelaiatura, armatura leggera di una intelaiatura, montaggio di intelaiatura e cassaforme di legno, condutture elettriche e cablaggio	100	0,40	45	40
Elementi di raccordo elettrico impegnativi, montaggio condutture, tubazioni e macchine	200	0,50	45	40

UNI EN 12464-2 - Requisiti di illuminazione per zone, compiti ed attività nei cantieri edili

- 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 i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.

Per le eventuali attività di rimozione rifiuti da svolgersi, l'Impresa esecutrice dovrà procedere rispettando quanto previsto D.lgs. 81/08 in merito ad **esposizione a sostanze pericolose** (Titolo IX), attenendosi, in termini di caratterizzazione dei rifiuti, alle risultanze delle analisi condotte durante la fase operativa. Durante tali attività le aree dovranno essere delimitate in modo da evitare la presenza di personale non addetto.

Per i rischi, le misure di prevenzione e le istruzioni per gli addetti, si faccia riferimento al Capitolo 2 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 2.2.2 "Rischi Chimico", 2.2.3 "Rischio Cancerogeno", 2.2.4 "Rischio Biologico".

L'eventuale rimozione del terreno con presenza di amianto dovrà essere svolta da una ditta specializzata in categoria 10 come previsto dal D.lgs. 81/08. Si procederà a segregare l'area in modo da consentire l'attività alla solo impresa ed evitando esposizioni verso terzi.

¹ E_m = illuminamento medio mantenuto
² U_o = uniformità di illuminamento
³ GR_L = limite dell'indice di abbagliamento
⁴ R_m = minima resa di colore

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	58 di 453

Per diminuire l'esposizione in queste fasi si procederà alla bagnatura sistematica del terreno.

Sarà cura del CSP di progetto esecutivo dare ulteriore determinazione sulle prescrizioni di sicurezza da adottare in base al maggior dettaglio determinato dal livello progettuale.

- 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 dovranno rispettare previsti dal PAC al fine di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati, per evitare qualsiasi esposizione, questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.
- La movimentazione dei materiali destinati o provenienti dai cantieri dovrà avvenire utilizzando i percorsi riportati negli elaborati di progetto della cantierizzazione; eventuali variazioni di percorso e/o numero di transiti dovranno essere concordati con la Direzione Lavori e con gli enti competenti.
- Qualora nel trasporto dei materiali dai luoghi di produzione e/o stoccaggio alle sedi delle lavorazioni si provochino depositi o imbrattamento dei percorsi viari, questi andranno rimossi tempestivamente a cura dell'Appaltatore
- L'Appaltatore dovrà utilizzare macchine ed attrezzature necessarie alla costruzione rispondenti alle seguenti Direttive: D.Lgs 81/2008, D.Lgs n. 17 del 27 Gennaio 2010 (Direttiva macchine 2006/42/CE), Norme CEI;
- Si precisa che l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi saranno svolti, di norma, dalle ore 8:00 alle ore 13:00 e dalle ore 15:00 alle ore 19:00.
- L'Appaltatore dovrà dotare le aree di stoccaggio dei materiali e la viabilità interna al cantiere di impianti di innaffiamento per abbattere le polveri originate dalla movimentazione dei materiali e dal traffico dei mezzi operativi. Le piste di servizio dovranno inoltre essere mantenute costantemente in buono stato per abbattere le polveri dovute al traffico dei mezzi di cantiere. I mezzi di trasporto adibiti alle movimentazioni di terre, materiali ed attrezzature, in cantiere, dovranno essere idonei e, di volta in volta coperti da un telone steso sul carico, per impedire il sollevamento e la successiva dispersione delle polveri;
- L'Appaltatore dovrà predisporre delle aree di accumulo delle terre provenienti dagli scavi da riutilizzare per rinterri, riempimenti e rimodellazioni del terreno, e aree di accumulo per il

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	59 di 453

terreno vegetale proveniente dallo scotico che dovrà essere riutilizzato nelle sistemazioni a verde nelle opere previste anche in altri lotti costruttivi. Nei cantieri ove previsto l'Appaltatore dovrà inoltre predisporre aree di accumulo temporaneo delle terre provenienti dagli scavi non riutilizzabili e dai materiali di risulta da avviare a discarica delle terre.

- Sulla viabilità pubblica dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi, la chiusura al traffico della viabilità carrabile e pedonale e le indicazioni sulla viabilità alternativa.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrino la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale.
- Sarà cura dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti in ingresso ed uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto a discarica dei materiali di risulta, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo con la viabilità pubblica carrabile e pedonale.
- Prima di procedere al posizionamento dei macchinari l'Appaltatore dovrà verificare mediante sopralluoghi e, dove necessario, mediante prove di carico, l'effettiva portanza e compattezza del terreno. In ogni caso si dovranno prevedere degli stabilizzatori degli automezzi e, dove fosse necessario, delle piastre metalliche per ripartire il carico e le sollecitazioni su una superficie più ampia.
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 metri) non protette, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso
- Attività particolarmente polverose dovranno essere svolte mediante l'utilizzo di teli antipolvere; inoltre si dovrà prevedere la bagnatura dei detriti in modo che non si abbia formazione di polveri.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	60 di 453

3.4.3 INTERVENTO I_03 – RISOLUZIONI INTERFERENZE E DEMOLIZIONI

Interferenze con i sottoservizi esistenti

Nel corso della progettazione è stata svolta un'attività di censimento dei sottoservizi potenzialmente interferenti con le opere in progetto.

Come prima attività, trattandosi di una tratta da realizzare in parte in affiancamento alla linea esistente e in parte in variante che si allontana dalla linea ferroviaria esistente, sono state richieste a Ferservizi le convenzioni già stipulate con Enti gestori di sottoservizi presenti sulla tratta ferroviaria Palermo – Caltanissetta dove si svilupperà il nuovo tracciato dalla Pk 0+148 Stazione Lercara alla Pk 46+703 (Caltanissetta Xirbi).

Successivamente, sulla base anche delle convenzioni di cui sopra, sono state inviate agli enti territorialmente competenti delle comunicazioni PEC con allegato il tracciato in progetto al fine di ottemperare alle disposizioni di Legge previste dal Decreto Legislativo n. 50 in data 18/04/2016 e richiedendo, oltre alla richiesta di informativa in merito ad ulteriori sottoservizi, di elaborare il progetto per la risoluzione delle interferenze di competenza con particolare riferimento alle prescrizioni e norme tecniche in materia di attraversamenti ferroviari e di quant'altro necessario alla risoluzione delle interferenze.

Con la PEC si è, inoltre, richiesto, con lo scopo di addivenire quanto prima alla definizione del progetto per la risoluzione delle interferenze nei tempi richiesti, l'avvio di un tavolo tecnico di confronto, da tenersi a breve termine, nell'ambito del quale esplicitare e definire eventuali possibili aspetti critici tecnico-temporali per la consegna delle risoluzioni delle interferenze dei pubblici servizi.

Per l'elenco dei sottoservizi già convenzionati presenti sulla linea storica ferroviaria e dei sottoservizi presenti sulla nuova linea in progetto individuati a seguito di riscontro dell'Ente ovvero mediante sopralluogo, si rimanda al Dossier Censimento delle Interferenze Lotto 3 – RS3T30D53RGSUI0000001B. Nello stesso documento si riportano anche i sottoservizi interferenti con le viabilità oltre che specifiche “Schede interferenze” in cui si individuano indicativamente i seguenti dati principali per ciascuna interferenza:

- ✓ codice di numerazione;
- ✓ tipologia (elettrdotto, acquedotto, ecc.);
- ✓ ente gestore;
- ✓ progressiva d'interferenza con l'infrastruttura in progetto;
- ✓ eventuali note;

- ✓ fotografie;
- ✓ convenzione.

Il censimento non deve intendersi esaustivo, non potendo escludere che l'informazione ricevuta dagli Enti Terzi coinvolti sia incompleta.

Per gli eventuali progetti di risoluzione delle interferenze si rimanda agli specifici elaborati.

In particolare, lungo l'intero progetto sono state censite diverse interferenze con la rete elettrica di bassa, media e alta tensione. Per l'individuazione delle varie zone interferenti si rimanda agli specifici elaborati planimetrici.

Il censimento ha anche individuato alcune interferenze con condotte e manufatti idraulici, linee di trasmissione dati e telefoniche, metanodotto interrati come di seguito riportate:

Codice	Gestore	Pk	Tipologia interferenza
SA1	Siciliacque Spa	2+546,87	Canale di irrigazione e manufatti di acquedotto
SA2	Siciliacque Spa	2+553,51	Canale di irrigazione e manufatti di acquedotto
SA3	Siciliacque Spa	5+033,15	Pozzetto di linea acquedotto
SA4	Siciliacque Spa	5+579,69	Pozzetto di linea acquedotto
SA5	Siciliacque Spa	6+312,54	Pozzetto di linea acquedotto
SA6	Siciliacque Spa	16+529,52	Attraversamento idraulico
SA7	Siciliacque Spa	17+056,45	Attraversamento acquedotto interrato
SA8	Siciliacque Spa	17+056,45	Parallelismo acquedotto interrato e in parte a vista
T1	Telecom Italia Spa	17+131,59	Parallelismo linea aerea telefonica
T2	Telecom Italia Spa	17+047,78	Parallelismo linea aerea telefonica
T3	Telecom Italia Spa	17+307,73	Palo ripetitore telefonia mobile

Codice	Gestore	Pk	Tipologia interferenza
T4	Telecom Italia Spa	17+330,20	Attraversamento linea aerea telefonica
PRID1	Utenza privata	18+450,76	Pozzo privato
SA9	Siciliacque Spa	20+459,76	Pozzetto fognatura acque bianche
T5	Telecom Italia Spa	22+001,61	Attraversamento linea aerea telefonica
T6	Telecom Italia Spa	22+033,22	Attraversamento linea aerea telefonica
T7	Telecom Italia Spa	22+304,96	Palo ripetitore telefonia mobile
SRG1	Snam rete Gas Spa	22+800,19	Attraversamento metanodotto interrato
SRG2	Snam rete Gas Spa	22+806,68	Attraversamento metanodotto interrato
SRG3	Snam rete Gas Spa	22+780,30	Attraversamento metanodotto interrato
T8	Telecom Italia Spa	22+872,76	Palo ripetitore telefonia mobile
T9	Telecom Italia Spa	23+170,13	Palo ripetitore telefonia mobile
T10	Telecom Italia Spa	23+257,39	Palo ripetitore telefonia mobile
SA10	Siciliacque Spa	24+160,61	Attraversamento acquedotto interrato
SA11	Siciliacque Spa	23+981,29	Attraversamento acquedotto interrato
SA12	Siciliacque Spa	24+311,17	Attraversamento acquedotto interrato
2IRG1	2I Rete Gas	33+025,47	Attraversamento metanodotto interrato
2IRG2	2I Rete Gas	34+107,99	Attraversamento metanodotto interrato

Codice	Gestore	Pk	Tipologia interferenza
T11	Telecom Italia Spa	37+996,14	Attraversamento linea aerea telefonica
T12	Telecom Italia Spa	38+015,13	Attraversamento linea aerea telefonica
SA13	Siciliacque Spa	37+998,04	Pozzetto di linea acquedotto
SA14	Siciliacque Spa	37+980,01	Pozzetto di linea acquedotto
2RG3	2I Rete Gas	39+549,05	Attraversamento metanodotto interrato
PRID2	Servizio idrico privato	39+548,00	Parallelismo vasca e canale irriguo
T13	Telecom Italia Spa	39+502,81	Attraversamento linea aerea telefonica
T14	Telecom Italia Spa	39+585,20	Attraversamento linea aerea telefonica
2RG4	2I Rete Gas	39+946,09	Parallelismo metanodotto
2RG5	2I Rete Gas	40+894,62	Attraversamento metanodotto interrato
2RG6	2I Rete Gas	41+120,36	Attraversamento cavi metano interrato
2RG7	2I Rete Gas	41+232,07	Attraversamento cavi metano interrato
SA15	Siciliacque Spa	41+285,38	Pozzetto e vasca di raccolta idrica
SA16	Siciliacque Spa	43+375,84	Attraversamento acquedotto interrato
SA17	Siciliacque Spa	43+386,58	Attraversamento acquedotto interrato
2RG2	2I Rete Gas	45+464,32	Attraversamento metanodotto interrato
T15	Telecom Italia Spa	46+335,22	Attraversamento linea aerea telefonica

Codice	Gestore	Pk	Tipologia interferenza
SA18	Siciliacque Spa	46+449,41	Attraversamento acquedotto interrato
SA19	Siciliacque Spa	46+435,29	Attraversamento acquedotto interrato
T16	Telecom Italia Spa	46+469,55	Attraversamento linea aerea telefonica
PRID3	Servizio idrico privato	46+498,09	Pozzo idrico privato
T17	Telecom Italia Spa	46+612,53	Attraversamento linea aerea telefonica
SA20	Siciliacque Spa	46+606,54	Attraversamento acquedotto interrato e pozzetti
T18	Telecom Italia Spa	46+593,65	Attraversamento linea aerea telefonica
T19	Telecom Italia Spa	46+600,00	Attraversamento linea telefonica interrata
T20	Telecom Italia Spa	46+606,54	Attraversamento linea aerea telefonica
T21	Telecom Italia Spa	46+649,57	Attraversamento linea aerea telefonica

Per l'intervento di risoluzione dei sottoservizi interferenti per tutte le opere interessate dall'Appalto sono, in generale, prevedibili scavi, distacchi delle reti attive, posa in opera di nuove tubazioni, allacciamenti e riattivazione della rete interessata dall'intervento. In ogni caso, preventivamente allo spostamento dei sottoservizi, sarà necessario verificare l'effettiva quota delle condotte esistenti.

Si precisa che l'individuazione di tali reti dovrà essere effettuata in presenza di personale dell'Ente che gestisce detti impianti, con il quale dovranno essere concordate le modalità operative. Saranno a carico dell'Appaltatore le opere di spostamento, previo sezionamento delle reti effettuato invece dall'Ente fornitore.

Tali aspetti dovranno essere oggetto di riunioni di coordinamento indette dal CSE nelle quali saranno verbalizzate le misure di sicurezza da attuare.

Eseguite le opere civili di competenza dell'Appaltatore, l'interruzione dell'erogazione, l'allacciamento e la ripresa della fornitura sarà a cura degli Enti gestori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	65 di 453

I principali rischi connessi con queste lavorazioni sono quelli di elettrocuzione e folgorazione per contatto con elementi in tensione, di investimento da parte dei macchinari utilizzati e, limitatamente alle aree di lavorazione limitrofe a linee in esercizio, di investimento da treni in transito.

Per un riscontro puntuale si faccia riferimento alle planimetrie di progetto definitivo con l'individuazione delle interferenze. Queste, in termini di sicurezza, dovranno essere risolte anche allo scopo di non esportare rischi da e verso il cantiere. Le lavorazioni di risoluzione delle interferenze dovranno pertanto aver luogo prima che si proceda a realizzare la parte d'opera interferente oggetto del presente appalto.

In sede di progetto esecutivo si dovrà dare un ulteriore dettaglio e contestualizzare risoluzioni delle interferenze in base a quanto determinato dal programma dei lavori.

Le attività di risoluzione delle interferenze direttamente eseguite nell'ambito dell'appalto vengono trattate in termini di prescrizione dal presente PSC. La presenza di altri appalti contemporanei per la risoluzione delle interferenze non trova in questa fase progettuale una chiara definizione, pertanto in sede di progetto esecutivo il CSP dovrà dare ulteriore definizione degli aspetti da cui possano riscontrarsi rischi interferenziali e le relative prescrizioni di sicurezza.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà verificare la completezza dei sottoservizi rilevati e gli esatti tracciati. Dovrà essere constatata con la DL la effettiva situazione e la validità degli elaborati riportanti tali interferenze e richiedere il loro spostamento nel caso in cui si abbia una incompatibilità con l'opera in esecuzione o le lavorazioni ad esse connesse. Sarà cura inoltre dell'Appaltatore interfacciarsi con gli Enti Gestori per il tramite del DL allo scopo della risoluzione delle interferenze a loro carico. Qualora sussistano criticità, l'Impresa Affidataria potrà richiedere una verifica aggiornata delle reti interferenti, per il tramite di Italferr nelle figure del DL e CSE, alla Committenza e agli Enti Gestori.

Analisi delle attività lavorative risoluzioni interferenze con Enti

Le attività di risoluzione delle interferenze precedentemente riportate verranno svolte dagli Enti Gestori in accordo a quanto stabilito tra la stazione appaltante, la Committenza e gli Enti stessi. In ogni caso persistono problematiche legate alla contemporaneità delle attività. Allo stato attuale non è possibile avere una programmazione; qualora non fosse definita neanche nel progetto esecutivo, questa dovrà essere definita in fase di esecuzione dei lavori. Sarà in quel caso cura del CSE aggiornare il presente PSC ed inserire eventuali ulteriori prescrizioni al fine di coordinare tali attività.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	66 di 453

Oltre a quanto indicato, dall'ambiente esterno le criticità per l'attività di cantiere sono riconducibili anche a:

- Presenza del traffico stradale;
- Presenza di corsi d'acqua;
- Avverse situazioni atmosferiche (nebbia, temperature rigide in inverno, forti venti, irraggiamento solare nel periodo estivo, ecc.).

Per tutte le attività va sempre considerata anche *l'interferenza con l'esercizio ferroviario*.

Nelle aree ferroviarie i maggiori fattori di rischio per le attività di cantiere che derivano sia dell'infrastruttura stessa che dall'esercizio, possono riassumersi come segue:

- Circolazione treni e presenza di mezzi d'opera su rotaia per manutenzione alla sovrastruttura ferroviaria;
- Presenza di altri impianti quali:
 - Impianti elettrici in genere a servizio dell'esercizio ferroviario,
 - Impianti idrici, gas, ecc., a vista e/o interrati, accessori al servizio ferroviario ovvero di Enti Gestori esterni,
 - Impianti di sollevamento, impianti termici, impianti gas, impianti a pressione;
 - Presenza di depositi di prodotti pericolosi, combustibili, gas, di aree a rischio esplosione;
 - Presenza di rifiuti di vario tipo non riferiti all'oggetto contrattuale (carcasce ed escrementi di animali, fusti esauriti, siringhe, ecc.);
- Attività di:
 - Imprese operanti in aree di proprietà di RFI con propria attività ovvero per conto di società del Gruppo FS;
 - Personale addetto alla circolazione dei treni ed all'attività di trasporto (personale viaggiante)

Queste interferenze verranno gestita in termini di organizzazione e di coordinamento di concerto con il Gestore dell'Infrastruttura che risulta, anche durante le attività di cantiere, responsabile della verifica della persistenza sull'infrastruttura ferroviaria delle condizioni atte a garantire la circolazione dei treni in sicurezza, del suo mantenimento in efficienza e della necessaria attività di vigilanza e di controllo del suo stato. Il Gestore deve adottare tutte le misure necessarie a garantire la sicurezza della circolazione dei treni nella parte di infrastruttura ferroviaria rimasta in esercizio, comprese le misure relative alla informazione e formazione di tutte le persone comunque coinvolte riguardo ai pericoli che possono essere arrecati alla circolazione dei treni.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	67 di 453

In rispondenza a tutto questo si prescrive l'obbligo di rispetto delle IPC per gestire quelle che sono le interferenze da e verso l'esercizio ferroviario, come riportato di seguito nel presente documento e nella Sezione Generale del PSC.

Analisi delle attività lavorative

Le attività di risoluzione delle interferenze verranno svolte a cura degli Enti Gestori.

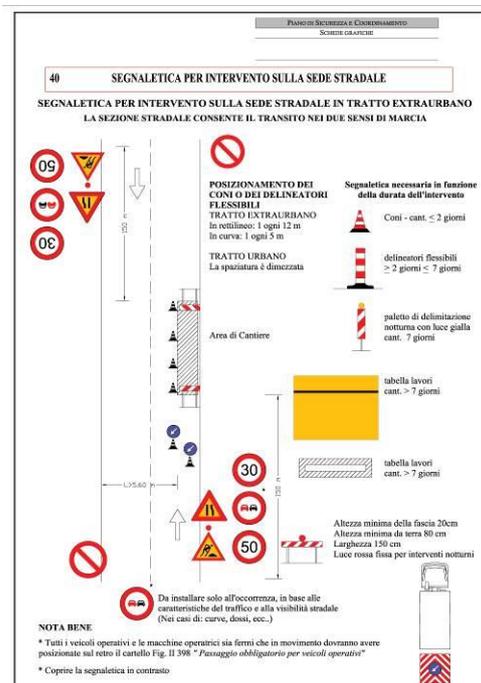
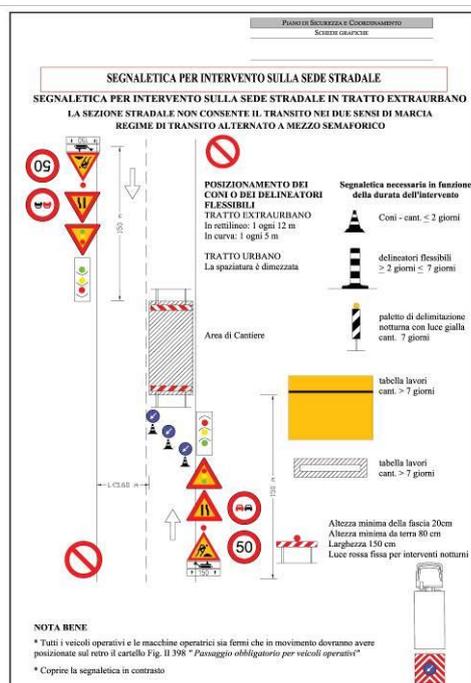
Rischi particolari

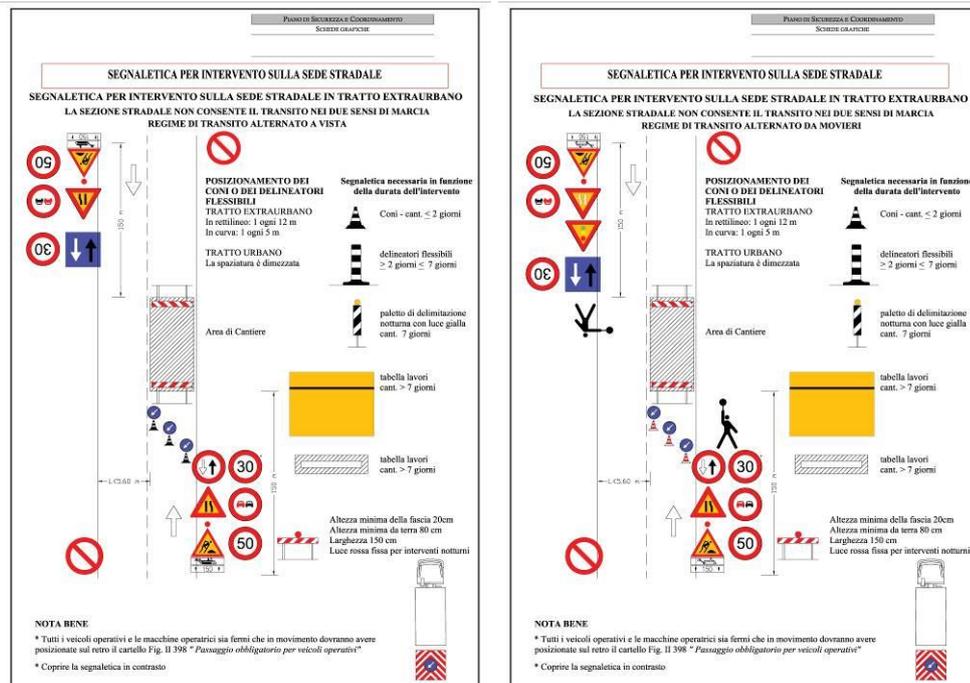
- rischio biologico nelle operazioni di scavo e allaccio
- rischio dovuto alla vicinanza della linea ferroviaria in esercizio nelle operazioni di attraversamento (sottopassi realizzati a spinta)
- rischio investimento mezzo rotabile
- rischio investimento da autoveicoli nei lavori su sede stradale
- rischio caduta nel pozzo di spinta e nei pozzetti tecnici
- rischio investimento da autoveicoli nei lavori su sede stradale (strada vicinale)
- rischio caduta nel pozzo nella fase di allaccio della nuova condotta
- rischio di annegamento dovuto alla vicinanza del fiume/canale
- presenza linea elettrica aerea ed interrata

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Per i rischi, le misure di prevenzione e le istruzioni per gli addetti di reti di servizi rilevate e rilevabili, si faccia riferimento al capitolo 3 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 3.1.6 "*Rischi dovuti alla presenza di reti di servizi*", 3.1.7 "*Linee elettriche interrate*", 3.1.8 "*Linee elettriche aeree*", 3.1.9 "*Reti di gas*", 3.1.10 "*Reti fognarie*", 3.1.11 "*Reti dell'acqua*", nonché al paragrafo 2.2.3 "*Rischio cancerogeno*" ed al paragrafo 2.2.4 "*Rischio biologico*".
- Si dovrà procedere alla stesura di un protocollo operativo con gli Enti gestori dei servizi ed intervenire secondo modalità che prevedono almeno l'identificazione dei soggetti operativi responsabili per la sicurezza, le rispettive competenze, i tempi e le aree di intervento dei diversi soggetti e le procedure per la gestione delle emergenze.
- Ogni intervento sulle reti esistenti dovrà avvenire previo sezionamento, da eseguire a monte dei punti interessati. Di ciò dovrà essere fornita idonea formale documentazione da conservare in cantiere, prima di iniziare i lavori.

- I lavori previsti sui siti di interferenza potranno iniziare solo dopo la risoluzione delle interferenze con i sottoservizi.
- Sarà cura dell'Appaltatore verificare preventivamente presso i responsabili RFI o gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza di ulteriori reti interrante od aeree costituenti interferenza con la realizzazione delle opere previste in progetto.
- Nel caso in cui le lavorazioni siano svolte in prossimità di cavi aerei, durante tutte le fasi lavorative si dovrà garantire le distanze di sicurezza dai cavi in tensione.
- Nella fase di allaccio delle nuove condotte (collettori fognari) è presente il rischio biologico; pertanto gli addetti dovranno essere tutti provvisti di idonei DPI consistenti, come minimo di guanti, mascherina, occhiali, gambali e preferibilmente indumenti speciali (usa e getta); durante tali lavorazioni si prescrive il divieto assoluto di mangiare, bere o fumare e di usare fiamme libere.
- Le aree di lavoro su sede stradale dovranno essere segnalate come prescritto dal Nuovo Codice della Strada e dovranno essere protette contro il rischio di investimento delle maestranze, mediante l'installazione di barriere new jersey in cls di tipo stradale opportunamente collocate.





- Eventuali parzializzazioni delle carreggiate o inibizioni della viabilità dovranno essere concordate con gli enti preposti quali comuni e polizia municipale adottando opportuna segnalazione stradale o eventualmente divieto di accesso alla viabilità interclusa. Per la possibile presenza contemporanea di mezzi d'opera sulla viabilità pubblica prossima al cantiere, l'Appaltatore dovrà garantirne la funzionalità sia per quanto riguarda la superficie che per quanto riguarda gli spazi.
- Le aree di lavoro in prossimità di corsi d'acqua dovranno essere opportunamente protette contro la caduta in acqua mediante posa di delimitazioni o parapetti delle tipologie prescritte.
- Durante i periodi di notevoli precipitazioni piovose, tenuto conto della conformazione del territorio, si dovrà verificare le condizioni di operabilità nelle aree di intervento garantendo se persistono i livelli di sicurezza per le maestranze impegnate durante le loro mansioni e se non vengano meno le misure di sicurezza adottate. In caso contrario si dovranno sospendere le attività lavorative.
- In considerazione delle caratteristiche delle aree di intervento particolarmente esposte al vento, si dovrà monitorare che non vengano meno le misure di sicurezza adottate. In particolare, l'impresa esecutrice dovranno tenerne conto durante la movimentazione dei materiali in quota, l'adozione dei ponteggi, per la controventatura degli apprestamenti adottati per delimitare le aree, l'accatastamento dei materiali nelle aree di stoccaggio e nelle aree operative e per l'eventuale esposizione delle proprie maestranze. Nel momento in cui si dovesse riscontrare, a seguito di una raffica di vento, un'alterazione della caratteristica degli

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	70 di 453

apprestamenti adottati con la perdita delle sue funzionalità di sicurezza, si dovrà sospendere l'attività e provvedere a ristabilire i livelli di sicurezza prescritti.

- Per gli scavi con profondità superiore a 1.50 m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.
- Gli impianti e gli apparecchi in pressione dovranno essere dotati di targhe indicanti i dati caratteristici nonché di libretti matricolati rilasciati dall'ente preposto in fase di costruzione o dopo il collaudo.
- Gli apparecchi a pressione oltre i 25 l sono soggetti a collaudo, mentre quelli oltre i 500 l. sono soggetti a verifiche periodiche ASL.
- Sul ciglio degli scavi dovrà essere presente un parapetto realizzato con corrente inferiore, intermedio e superiore (altezza totale 1,10 m), nonché cartelli segnaletici che indichino inequivocabilmente il rischio di caduta nel vuoto ed il conseguente divieto di oltrepassare la delimitazione.
- Durante la realizzazione (eventuale) del pozzo, l'Appaltatore dovrà rendere disponibile un preposto sul ciglio di scavo (in posizione sicura oltre il parapetto), con funzione di coordinamento e collegamento con gli addetti sul fondo scavo; il preposto, nonché gli addetti sul fondo scavo dovranno essere dotati di radio ricetrasmittenti idonee alla comunicazione tra loro e con il personale addetto all'emergenza.
- Per l'eventuale realizzazione dei nuovi manufatti di attraversamento della linea, nei tratti di raddoppio in affiancamento, è prevista mediante la tecnologia a spingitubo o per fasi, disponendo opere provvisorie di sostegno nell'interbinario. Per ogni singola opera di attraversamento dovrà essere previsto il sistema di realizzazione, in relazione all'altezza del piano ferro della linea esistente rispetto all'estradosso del manufatto; in generale dovrà essere preferita, laddove possibile, la spinta dell'intero manufatto al di sotto della linea attuale.
- L'appaltatore, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà indicare, le modalità di ingresso e uscita dagli scavi di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno degli scavi e da qui sino a scarica.
- Durante le operazioni di calo / sollevamento di materiali e/o attrezzature, sul fondo scavo non dovrà essere presente alcun addetto.

Risoluzione delle interferenze relative alle reti di sottoservizi

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	71 di 453

- Il tracciato è interessato da diverse interferenze con servizi aerei e interrati diversi Enti gestori. Laddove non fosse specificamente prevista, la risoluzione delle interferenze segnalate avverrà a cura dei rispettivi Enti gestori. Nella gestione di questi interventi sarà compito del CSE a richiamare tutte le parti coinvolte in specifiche riunioni in modo da definire le tempistiche di intervento ed il coordinamento tra gli stessi. In ogni caso l'interferenza dovrà essere risolta prima dell'esecuzione delle lavorazioni oggetto del presente appalto che la riguarda.
- Particolare attenzione dovrà essere prestata agli elementi in tensione rispettando le distanze di sicurezza determinate dal D.lgs.81/08. In particolare, 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 e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'allegato IX del D.lgs.81/08 o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche e dalle norme per il personale addetto.
- Tutti i sottoservizi dovranno essere segnalati prima dell'avvio delle attività lavorative.
- L'effettiva ubicazione dei sottoservizi dovrà avvenire su indicazione degli Enti gestori.
- Per le reti impiantistiche interferenti, l'Appaltatore, preventivamente alla realizzazione delle lavorazioni di risoluzione, dovrà accordarsi con gli Enti Gestori per l'esecuzione degli interventi di loro competenza, finalizzati alla deviazione temporanea dei sottoservizi ed al mantenimento del servizio; tutte le lavorazioni di spostamento, adeguamento e/o protezione dei sottoservizi interferenti dovranno avvenire in accordo con gli Enti gestori dei sottoservizi stessi.
- L'Appaltatore realizzerà le opere di spostamento di propria competenza e rimuoverà i manufatti dei rami da dismettere previo il sezionamento delle reti effettuato dall'Ente gestore.
- Eseguite le opere civili di competenza dell'Appaltatore, l'interruzione dell'erogazione, l'allacciamento e la ripresa della fornitura sarà a cura degli Enti gestori.
- La bonifica dei siti eventualmente interessati da presenza di fibre di amianto o ceramiche, di lane di vetro o di roccia nocive, dovrà essere effettuata, nel rispetto della normativa vigente, da operatori qualificati e dovrà avvenire preventivamente all'inizio delle demolizioni.
- La concentrazione nell'aria dei luoghi di lavoro di polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato nell'art.254 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	72 di 453

- Il numero dei lavoratori esposti, o potenzialmente esposti, alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto deve essere limitato al minimo possibile.
- I lavoratori esposti devono sempre utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI) delle vie respiratorie, con fattore di protezione operativo adeguato alla concentrazione di amianto nell'aria; la protezione deve essere in ogni caso tale da garantire all'utilizzatore che la stima della concentrazione di amianto nell'aria filtrata, ottenuta dividendo la concentrazione misurata nell'aria ambiente per il fattore di protezione operativo, sia non superiore ad un decimo del valore limite indicato all'art. 254 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..
- L'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro, l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.
- I processi lavorativi devono essere concepiti in modo tale da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da limitarne al massimo l'emissione in aria.
- Tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione.
- L'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi.
- I rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto; detti rifiuti devono essere successivamente trattati in conformità alla vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.
- Tutto il materiale di risulta delle demolizioni deve essere prontamente allontanato, tenendo presente che anche durante le operazioni di carico dei materiali da portare a discarica è assolutamente da evitare la formazione di polveri; i materiali raccolti a terra saranno frantumati nelle fasi di interruzione delle attività dell'escavatore, raccolti e, se non riutilizzati, caricati su autocarri e portati a discarica, selezionando di volta in volta i rifiuti speciali dai restanti materiali.
- In base all'art. 117 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i., 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:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	73 di 453

- 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
- L'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi in aree limitrofe a zone residenziali saranno svolti, di norma, dalle ore 8:00 alle ore 13:00 e dalle ore 15:00 alle ore 19:00.

Interferenze con l'esercizio ferroviario

- Si avranno interferenze dettate dalla fasizzazione per attivare il nuovo tracciato e contestualmente dismettere la linea storica.
- La realizzazione delle opere oggetto del presente PSC comporterà alcune limitazioni del traffico ferroviario, sotto forma di interruzioni e eventuali rallentamenti, come riportato nell'elaborato progettuale inerente all'analisi delle soggezioni all'esercizio.
- Tutte le lavorazioni avverranno in concomitanza con il normale esercizio ferroviario della linea esistente, quindi, in generale le soluzioni possibili per l'esecuzione delle lavorazioni "interferenti" con quest'ultimo, da concordare preventivamente con il Gestore dell'Infrastruttura, possono essere a seconda dei casi, l'utilizzo delle I.P.O. della linea, il rallentamento precauzionale della velocità di transito dei convogli, la riduzione del transito degli stessi in alcune fasce orarie e, solo in casi estremi e per periodi limitati, l'interruzione temporanea d'esercizio.
- Per l'esecuzione dei lavori interferenti con l'esercizio ferroviario in via prioritaria devono essere utilizzate le interruzioni diurne e notturne programmate in orario, in base alle fasi di realizzazione riportate nel paragrafo specifico.
- L'intervallo suddetto verrà impiegato ai fini delle attività funzionali all'opera in oggetto, previa preventiva comunicazione e accordo con il Gestore dell'Infrastruttura da parte dell'Impresa Affidataria.
- La necessità di svolgere le attività in interferenza con l'esercizio ferroviario in orario notturno comporta l'adozione di una specifica illuminazione adeguata le diverse lavorazioni che si andranno a svolgere.
- Pertanto, per le lavorazioni che verranno effettuate in ambienti esterni dove l'illuminazione naturale non rispetti le indicazioni della norma UNI EN 12464-2 di seguito riportate, si dovrà provvedere ad una illuminazione artificiale che ne garantisca i valori prescritti.

Tipo di zona, compito o attività	E_m^5 lx	U_o^6	GR_L^7	R_a^8
Sgombero, scavo e carico	20	0,25	55	20
Area di costruzione, installazione delle condutture fognarie, trasporto, compiti ausiliari e di immagazzinamento	50	0,40	50	20
Montaggio degli elementi di una intelaiatura, armatura leggera di una intelaiatura, montaggio di intelaiatura e cassaforme di legno, condutture elettriche e cablaggio	100	0,40	45	40
Elementi di raccordo elettrico impegnativi, montaggio condutture, tubazioni e macchine	200	0,50	45	40

UNI EN 12464-2 - Requisiti di illuminazione per zone, compiti ed attività nei cantieri edili

- Le soggezioni all'esercizio ferroviario previste per la realizzazione di alcune opere in appalto, sono state riportate nelle descrizioni dei singoli interventi e nel capitolo successivo "Rischi portati dall'ambiente esterno al cantiere" paragrafo "Rischi legati alla presenza di esercizio ferroviario".

Percorsi lungo la linea ferroviaria

- L'Appaltatore dovrà informare il proprio personale, per i lavori da effettuare in affiancamento alla linea ferroviaria in esercizio, sulle corrette modalità di spostamento lungo la linea ferroviaria ed in particolare 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 percorsi alternativi.
- Si veda in proposito quanto riportato in tema di accessibilità delle aree di lavoro lungo la attuale linea ferroviaria, al Capitolo "Organizzazione del cantiere", paragrafo "Aree di cantiere e loro accessibilità".
- Ove le condizioni di cui sopra non sussistano o non siano attuabili e si renda, quindi, inevitabile percorrere tratti di sede ferroviaria, l'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale, dandone formale evidenza alla Direzione dei Lavori, l'assoluto divieto di impegnare il binario e l'obbligo tassativo di mantenersi, comunque, a distanze dalla più vicina rotaia non inferiori a quelle previste dalle leggi, regolamenti, disposizioni ed istruzioni e in particolare dalla Istruzione per la Protezione dei Cantieri.

⁵ E_m = illuminamento medio mantenuto
⁶ U_o = uniformità di illuminamento
⁷ GR_L = limite dell'indice di abbagliamento
⁸ R_m = minima resa di colore

Demolizioni

Gli interventi potranno prevedere la completa demolizione delle strutture in elevazione e la parziale demolizione delle fondazioni, almeno fino alla quota interessata dagli scavi necessari per la realizzazione delle opere in progetto.

Le strutture da demolire possono essere suddivise nelle seguenti categorie:

- fabbricati/ruderi;
- cavalcaferrovia esistente;
- strade;
- rilevati (e relativi binari in disuso);
- banchine;
- caselli;
- cabine;
- tombini (da tombare).

Individuate le strutture intercettate dalla linea ed interferenti con le opere in progetto, sarà necessario procedere ad un censimento di queste, nonché ad un sopralluogo nelle aree interessate dagli interventi al fine di procedere, in una fase successiva, alla verifica dello stato di conservazione e stabilità delle strutture allo scopo di individuare altresì la metodologia con cui procedere alla demolizione delle stesse.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Attività propedeutiche alle demolizioni:</u>		
-	delimitazione area di demolizione	ORG CAN 04
-	montaggio ponteggi	ORG CAN 20
-	montaggio tavolati di protezione	ORG CAN 18
<u>Esecuzione demolizioni:</u>		
-	demolizione fabbricato	CIV DMM CIV DMA CA DEM 01
-	demolizione strutture in c.a.	CIV DMM CIV DMA

	CA DEM 01
- demolizione marciapiedi	CA DEM 01
- demolizione muretti	CA DEM 01 CIV DMM
- rimozione recinzione	SMO CAN 03
- rimozione manto stradale	STR RIM 02
- rimozione piattaforma ferroviaria	MOV TER 02 ARM DEM 04 ARM RIM 01
- rimozione e trasporto a discarica materiale di risulta	MOV TER 10
<u>Rimozione armamento linea ferroviaria esistente:</u>	
- demolizione binari	ARM RIM 01
- rimozione traverse e pietrisco	ARM RIM 01 ARM MVT 02
- recupero rotaie in linea e carico su carri	ARM RIM 01 ARM MVT 13
- asportazione massicciata	ARM BAL 12 ARM MVT 01
- carico pietrisco su carri	ARM MVT 01 GAL CAN 05
- carico traverse su carri	ARM RIM 01
<u>Rimozione TE linea ferroviaria esistente:</u>	
- taglio di conduttori	IMP TE 10
- demolizione pali, travi e mensole	IMP TE 10
- demolizione blocchi di fondazione TE con martelli demolitori o altro mezzo	CA DEM 01
- spostamento cavi e canalizzazioni	SSV POS 14 OA PAV 04
- rimozione della canaletta portacavi esistente	SSV POS 13
- allontanamento materiali di risulta	MOV TER 10

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	77 di 453

- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera
- ◆ interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- L'esecuzione di quanto sopra descritto dovrà svolgersi nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Sezione Generale par. 6.4 "Lavori di demolizione", par. 6.4.2 "Procedure preliminari alle demolizioni".
- Relativamente alla demolizione, l'impresa esecutrice è tenuta a redigere il "Piano di Demolizione" ai sensi del D.L. 81/08 dettagliato presente all'interno del proprio POS, che dovrà essere trasmesso per conoscenza anche al coordinatore per l'esecuzione. Tale "Piano di demolizione" dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive necessarie alla demolizione in sicurezza dei manufatti, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.
- In ogni fase dei lavori di demolizione, che dovranno essere svolti per fasi successive, si dovrà procedere in maniera coordinata (sotto la direzione di un caposquadra), in modo da impedire il crollo intempestivo di parti della struttura.
- Prima dell'inizio delle demolizioni dovranno essere allestite apposite protezioni (ponteggi e tavolati continui), sui lati prospicienti le aree aperte al pubblico, la strada e la linea ferroviaria, atte a prevenire proiezioni di materiali e la diffusione di polveri.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	78 di 453

- Alla rimozione delle protezioni (ponteggi e tavolati), si provvederà solo dopo aver rimosso tutte le condizioni di potenziale pericolo ed aver ripristinato il piano di campagna.
- Per ogni manufatto da demolire l'Appaltatore, in sede di progettazione esecutiva dovrà accertare l'eventuale presenza di fibre di amianto e/o fibre ceramiche, di lane di vetro e lane di roccia nocive o di vani, serbatoi e vasche dove siano accumulati gas, liquami o materiali pericolosi. La eventuale bonifica dei siti dovrà essere effettuata nel rispetto della normativa vigente da operatori qualificati e dovrà avvenire preventivamente all'inizio delle demolizioni stesse.
- Nel caso di vicinanza delle zone di intervento all'alveo di torrenti si dovranno dotare le aree di lavoro di pompe di aggettamento in modo da evacuare eventuali venute d'acqua nelle aree stesse.
- Nel caso di vicinanza delle zone di intervento all'alveo di torrenti ed il rischio d'invasione d'acqua delle stesse aree, lo svolgimento delle attività lavorative dovrà avvenire in stretto coordinamento con gli Enti di gestione delle stazioni pluviometriche e di monitoraggio del bacino idrico alimentante il torrente. In modo da conoscere preventivamente l'entità di eventuali precipitazioni meteoriche o la possibilità di esondazione del corso d'acqua e disporre l'interruzione di tutte le lavorazioni a rischio.
- Qualora si verifichi una esondazione la ripresa delle attività lavorative dovrà essere preceduta da un'attenta verifica della stabilità delle scarpate di tutte le aree di lavoro, provvedendo alla rimozione e riprofilatura delle parti instabili.
- La rimozione e la manipolazione di pietrisco e traverse, oltre ai materiali derivanti da lavorazioni di demolizione, dovrà essere effettuata nel rispetto delle normative vigenti (nazionali, regionali e ferroviarie) in materia di trattamento materiali con sospetta presenza di amianto o di sostanze che possono provocare il cancro.
- Le aree di stoccaggio destinate all'accumulo dei materiali provenienti dalla rimozione del ballast, della piattaforma ferroviaria, delle traverse e dei trasformatori (di SSE), dovranno essere opportunamente impermeabilizzate onde evitare l'inquinamento del suolo e delle acque. Relativamente allo stoccaggio temporaneo nonché all'allontanamento dei materiali suddetti dal cantiere ed al conferimento alle discariche autorizzate si rimanda a quanto previsto nel par. 9.1 "Rifiuti" della Sezione Generale e, per quanto riguarda i trasformatori da smaltire, secondo quanto contenuto nel D.M. 11 Ottobre 2001 – "Condizioni per l'utilizzo dei trasformatori contenenti PCB in attesa della decontaminazione o dello smaltimento".

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	79 di 453

- Nella rimozione del pietrisco, si osservino inoltre le cautele prescritte nella circolare RFI prot. RFI/DI.TO/SPP/321 del 08/03/05 “Norme di comportamento per la manipolazione del pietrisco ferroviario”.
- La dismissione dell’armamento esistente e della TE non interferisce se non in minima parte con altre lavorazioni e/o con l’esercizio ferroviario tenendo conto delle fasi previste in progetto; l’eventualità di potenziali interferenze dovrà essere evidenziata mediante l’analisi del programma lavori di progettazione esecutiva, in cui il livello di dettaglio sarà ovviamente maggiore rispetto a quello previsto per la fase di progetto definitivo. Si rimanda dunque al PSC di progettazione esecutiva l’individuazione di tali interferenze, laddove esistenti, e l’adozione delle idonee misure di sicurezza tese alla relativa eliminazione.
- La demolizione dei manufatti esistenti dovrà essere preceduta dalla bagnatura degli stessi onde limitare la diffusione di polveri durante le operazioni di demolizione.
- La bagnatura dovrà essere effettuata anche in occasione di successive movimentazioni del materiale di risulta.
- Le demolizioni dovranno sempre avvenire dall’alto verso il basso.
- Per tutti i manufatti interessati dalle demolizioni ed ubicati in adiacenza alla viabilità pubblica si dovranno predisporre dei tavolati continui tali da evitare l’eventuale caduta di materiale su aree pubbliche.
- La demolizione di impianti ferroviari dovrà avvenire previo sezionamento dell’impianto TE e di tutte le alimentazioni elettriche presenti, nonché previa delimitazione delle aree di interconnessione, verso la linea in esercizio.
- Prima di procedere alle demolizioni, l’Appaltatore dovrà segregare completamente tutto il perimetro interessato in modo da evitare l’intrusione degli estranei ai lavori e il rischio di recare danni al personale RFI a causa di crolli o cedimenti improvvisi della struttura. L’Appaltatore dovrà concordare con il DM le modalità di segregazione, i percorsi, la segnaletica e la cartellonistica di sicurezza da approntare nelle aree di interesse.
- Dovrà essere verificata prima dell’inizio delle demolizioni, l’eventuale presenza di fibre di amianto e/o fibre ceramiche, di lane di vetro e lane di roccia nocive o di vani, serbatoi e vasche dove siano accumulati gas, liquami o materiali pericolosi. La eventuale bonifica dei siti dovrà essere effettuata nel rispetto della normativa vigente da operatori qualificati e dovrà avvenire preventivamente all’inizio delle demolizioni stesse.
- Inoltre, l’Appaltatore, prima di iniziare le demolizioni dovrà effettuare una ricognizione dei sottoservizi esistenti, di quelli già dismessi e di eventuali sottoservizi presenti e non censiti. Inoltre, dovrà essere prevista la procedura di bonifica degli impianti presenti negli (eventuali)

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	80 di 453

edifici da demolire; tale bonifica consisterà nel sezionamento dell'impianto elettrico e dell'impianto idrico.

- I lavori di demolizione dovranno essere coordinati da un preposto ed eseguiti solo da personale specializzato, formato ed informato circa i rischi delle lavorazioni.
- Prima di procedere alle operazioni di demolizione dei manufatti, l'Appaltatore dovrà effettuare un sopralluogo in presenza del CSE, al fine di accertare e segnalare la presenza di impianti dismessi da demolire, materiali o attrezzature contenenti sostanze tossico/nocivi o pericolose (es. materiali contenenti amianto) da smaltire, elementi o situazioni particolari, utili al suddetto CSP di progettazione esecutiva nella redazione del relativo PSC.
- L'operazione di demolizione con pinza o martello idraulico rappresenta rischi elevati, per questo l'Appaltatore dovrà verificare che sia svolta sotto il controllo diretto del responsabile di cantiere.
- Il manovratore del mezzo utilizzato potrà iniziare le manovre di demolizione solo se ha la perfetta visibilità della zona dove effettuare le operazioni e solo dopo il segnale del responsabile di cantiere che coadiuverà e coordinerà tutta l'operazione.
- L'intervento di demolizione presenta rischi dovuti alla ristrettezza degli spazi a disposizione per i mezzi d'opera. Pertanto, l'appaltatore dovrà dettagliare le modalità organizzative per consentire una razionale successione delle operazioni. Si dovrà indicare la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive previste per la demolizione e le opere di protezione contro la caduta di materiali sulla sede stradale, le modalità di smaltimento dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.
- Il posizionamento e il movimento dei mezzi adibiti alla demolizione saranno determinati in modo da assicurare la massima stabilità; la distanza deve essere tale da evitare invasioni o sconfinamenti anche a seguito di instabilità e ribaltamento delle macchine stesse; inoltre i bracci meccanici saranno dotati di dispositivi di blocco del brandeggio.
- Tutti i lavori di demolizione devono procedere con cautela, prima di iniziare le operazioni l'Appaltatore dovrà verificare le condizioni di stabilità delle strutture da demolire. Inoltre, la demolizione dovrà essere condotta in maniera da non pregiudicare la staticità delle strutture vicine. In caso di necessità si dovrà provvedere alle opere di consolidamento e puntellamento di quelle parti che risultino pericolanti e pericolose per l'incolumità di persone e di impianti. Inoltre tutto il materiale di risulta delle demolizioni 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

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	81 di 453

- In fase di progettazione esecutiva l'Appaltatore dovrà rilevare nel dettaglio tutti gli edifici e manufatti da demolire, analizzando le specifiche problematiche di sicurezza connesse con ogni singolo manufatto al fine di individuare tutti i possibili rischi connessi alle modalità operative che dovrà anche definire nel Piano di Demolizione.
- In ogni fase dei lavori di demolizione, che dovranno essere svolti per fasi successive, si dovrà procedere in maniera coordinata (sotto la direzione di un caposquadra), in modo da impedire il crollo intempestivo di parti della struttura.
- Alla rimozione delle protezioni (ponteggi e tavolati), si provvederà solo dopo aver rimosso tutte le condizioni di potenziale pericolo ed aver ripristinato il piano di campagna.
- Durante i lavori di demolizione in aree prospicienti i binari in esercizio, si dovrà con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Tutte le attività di movimentazione per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro attraversando i binari, dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità preventivamente concordate con la Direzione Lavori e con D.C.I. di RFI e tali da garantire il rispetto delle IPC

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	82 di 453

3.4.4 INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI E GALLERIE ARTIFICIALI

Il tracciato del Lotto 3 si sviluppa per circa 21 Km, su un totale di 46,70 Km, in sotterraneo articolandosi su n.7 gallerie naturali delle quali due a doppia canna (Santa Catena e Marianopoli) e cinque a singola canna (Trabona, Salito 1, Salito 2, Masareddu e Xirbi).

Le sezioni di intradosso delle gallerie con scavo in tradizionale sono a sezione policentrica di raggio 2,85 in cahiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto.

Le sezioni di intradosso delle gallerie con scavo meccanizzato sono a sezione circolare di raggio pari a 4,00 .

Tutte le gallerie sono state progettate per consentire il transito del Gabarit C (PMO n°5) e velocità di progetto sino a 200 km/h in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI; al loro intreno è previsto l'alloggiamento dell'armamento tradizionale con traverse tipo "RFI-240" poggiate su ballast ed elettrificazione a c.c. a 3 kV.

Le sezioni di intradosso delle gallerie presentano un marciapiede d'esodo con andamento del ciglio variabile in funzione della quota del binario attiguo; nello specifico l'altezza del ciglio risulta pari a + 55 cm misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario, mentre la distanza del ciglio dal bordo interno della rotaia più vicina, misurata parallelamente al piano di rotolamento, è pari a 113 cm. Il camminamento ha una larghezza non inferiore a 120 cm ed è corredato da corrimano posto a una quota di 1 metro dal piano di calpestio del marciapiede.

3.4.4.1 Galleria Santa Catena

La galleria Santa Catena, dello sviluppo complessivo di 7.855 m, si sviluppa per 7.759 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 48 m sul lato Palermo e di 47 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 485,13 m s.l.m. il tracciato procede in discesa con pendenza di circa il 8‰ fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 457,28 m s.l.m.; la copertura massima della galleria risulta pari a 200 m e lo scavo per i tratti in naturale è stato previsto mediante quattro TBMs assemblate ai due imbocchi della galleria. A fine scavo le TBMs verranno smontate in galleria ed estratte in ritroso dai rispettivi imbocchi.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza parz. [m]	Lunghezza tot. [m]
Santa Catena	GA03	Galleria artificiale	8+010.08	8+059.20	48,40	7.855,40
	GN01	Galleria naturale	8+059.20	15+818.80	7.759,60	
	GA04	Galleria artificiale	15+818,80	15+866,20	47,40	

La sezione tipologia della galleria è di tipo circolare con raggio di 4,00 m e area di poco superiore a 43 m².

3.4.4.2 Galleria Nuova Marianopoli

La nuova galleria Marianopoli, dello sviluppo complessivo di 6.612 m, si sviluppa per 6.539 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 34 m sul lato Palermo e di 38 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 352,79 m s.l.m. il tracciato procede in discesa con pendenza di circa il 2% fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 341,60 m s.l.m. Il tracciato prevede il passaggio in punti a basse coperture in corrispondenza della progressiva al Km 28+600; la copertura massima della galleria risulta paria 500 m. Lo scavo, fino alla alla Pk 32+190, sarà del tipo meccanizzato utilizzando due TBMs assemblate a partire dall'imbocco lato Palermo, smontate in galleria ed estratte a ritroso dallo stesso imbocco. La rimanente parte della galleria sarà realizzata con scavo in tradizionale attaccando dai due fronti, rispettivamente dalla galleria di linea e del cunicolo parallelo di sicurezza, all'imbocco lato Catania.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza parz. [m]	Lunghezza tot. [m]
Nuova Marianopoli	GA06	Galleria artificiale	28+085,60	28+120,00	34,40	6.612,50
	GN02	Galleria naturale	28+120,00	34+659,70	6.539,70	
	GA07	Galleria artificiale	34+659,70	34+698,10	38,40	

La sezione tipologia della galleria è di tipo circolare con raggio di 4,00 m e area di poco superiore a 43 m² per il tratto meccanizzato e con una sezione policentrica con un raggio di 2,85 m in chiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m².

3.4.4.3 Galleria Trabona

La galleria Trabona, dello sviluppo complessivo di 1.796 m, si sviluppa per 1.637 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 99 m sul lato Palermo e di 59 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 332,43 m s.l.m. il tracciato procede in discesa con pendenza di circa il 16‰ fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 308,60 m s.l.m. Il tracciato prevede il passaggio in punti a basse coperture in corrispondenza della progressiva al Km 36+650; la copertura massima della galleria risulta paria 100 m. Lo scavo sarà del tipo tradizionale per tutto lo sviluppo della galleria naturale.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza	Lunghezza
					parz. [m]	tot. [m]
Trabona	GA09	Galleria artificiale	35+238,10	35+337,50	99,40	1.796,00
	GN03	Galleria naturale	35+337,50	36+974,70	1.637,20	
	GA10	Galleria artificiale	36+974,70	37+034,10	59,40	

La sezione tipologia della galleria è con sezione policentrica con un raggio di 2, 85 m in chiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m².

3.4.4.4 Galleria Salito 1

La galleria Salito 1, dello sviluppo complessivo di 345 m, si sviluppa per 274 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 42 m sul lato Palermo e di 28 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 307,62 m s.l.m. il tracciato procede in discesa con pendenza di circa il 8‰ fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 305,57 m s.l.m. La copertura massima della galleria risulta paria 40 m. Lo scavo sarà del tipo tradizionale per tutto lo sviluppo della galleria naturale.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza	Lunghezza
					parz. [m]	tot. [m]
Salito 1	GA11	Galleria artificiale	37+068,00	37+110,40	42,40	345,34
	GN04	Galleria naturale	37+110,40	37+385,32	274,92	
	GA12	Galleria artificiale	37+385,32	37+413,32	28,02	

La sezione tipologia della galleria è con sezione policentrica con un raggio di 2, 85 m in chiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m².

3.4.4.5 Galleria Salito 2

La galleria Salito 2, dello sviluppo complessivo di 926 m, si sviluppa per 832 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 34 m sul lato Palermo e di 59 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 302,21m s.l.m. il tracciato procede in salita con pendenza di circa il 7‰ fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 308,21 m s.l.m. Il tracciato prevede il passaggio in punti a basse coperture in corrispondenza della progressiva al Km 38+900; la copertura massima della galleria risulta paria 70 m. Lo scavo sarà del tipo tradizionale per tutto lo sviluppo della galleria naturale.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza	Lunghezza
					parz. [m]	tot. [m]
Salito 2	GA13	Galleria artificiale	38+193,10	38+227,50	34,40	926,06
	GN05	Galleria naturale	38+227,50	39+059,70	832,20	
	GA14	Galleria artificiale	39+059,70	39+119,10	59,46	

La sezione tipologia della galleria è con sezione policentrica con un raggio di 2, 85 m in chiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m2.

3.4.4.6 Galleria Masareddu

La galleria Masareddu, dello sviluppo complessivo di 1.325 m, si sviluppa per 1.225 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 71 m sul lato Palermo e di 28 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 344,61 m s.l.m. il tracciato procede in salita con pendenza di circa il 18‰ fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 366,30 m s.l.m. Il tracciato prevede il passaggio in punti a basse coperture in corrispondenza della progressiva al Km 43+330 e al Km 43+360; la copertura massima della galleria risulta paria 60 m. Lo scavo sarà del tipo tradizionale per tutto lo sviluppo della galleria naturale.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza	Lunghezza
					parz. [m]	tot. [m]
Masareddu	GA15	Galleria artificiale	42+507,52	42+578,50	70,98	1.325,29
	GN06	Galleria naturale	42+578,50	43+799,20	1.225,76	
	GA16	Galleria artificiale	43+799,20	43+828,60	28,55	

La sezione tipologia della galleria è con sezione policentrica con un raggio di 2, 85 m in chiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m².

3.4.4.7 Galleria Xirbi

La galleria Xirbi, dello sviluppo complessivo di 2.105m, si sviluppa per 1.976 m in naturale, e in corrispondenza dei due imbocchi dello sviluppo di 79 m sul lato Palermo e di 49 m sul lato Catania in artificiale. Partendo dall'imbocco lato Palermo posto a q.ta 374,37 m s.l.m. il tracciato procede in salita con pendenza di circa il 18‰ fino all'imbocco lato Catania posto a q.ta 409,09 m s.l.m. Il tracciato prevede il passaggio in punti a basse coperture in corrispondenza della progressiva al Km 44+875 e al Km 45+465; la copertura massima della galleria risulta paria 60 m. Lo scavo sarà del tipo tradizionale per tutto lo sviluppo della galleria naturale.

Nella seguente tabella si riportano le progressive delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

Denominazione	WBS	Opera	Pk inizio	Pk fine	Lunghezza parz. [m]	Lunghezza tot. [m]
Xirbi	GA17	Galleria artificiale	44+224,10	44+303,50	79,40	2.105,00
	GN07	Galleria naturale	44+303,50	46+279,70	1.976,20	2.105,00
	GA18	Galleria artificiale	46+279,70	46+329,10	49,40	

La sezione tipologia della galleria è con sezione policentrica con un raggio di 2, 85 m in chiave calotta e di 5,50 m in corrispondenza del piedritto, con area libera poco superiore a 38 m².

3.4.4.8 Opere d'imbocco

Al fine di sostenere gli scavi in corrispondenza delle opere di imbocco è stata prevista la realizzazione di specifiche opere di protezione costituite da paratie di pali del diametro di 1000 mm trivellati in opere con passo di 1,50 m contrastati in testa da una trave di collegamento e a quote intermedia da diverse linee di tiranti in trefoli di acciaio. Relativamente all'imbocco sul lato Catania della galleria Salito 1 la sistemazione è stata prevista con una paratia di micropali multitirantata del diametro di 240 mm con passo 30 cm.

Il fronte di scavo per gli imbocchi delle gallerie da realizzare con TBM è stato previsto con un tampone di pali plastici a tergo della paratia in sostituzione degli ordini di tiranti.

I tratti di imbocco delle gallerie artificiali, in raccordo con quelle a scavo in tradizionale, presentano una sezione uniforme con spessori in calotta di 90 cm, dei piedritti di 110 cm e di 100 cm per l'arco rovescio. Gli imbocchi delle gallerie artificiali in raccordo alle gallerie con scavo meccanizzato (TBM) presentano una sezione uniforme con spessore in calotta di 90 cm,

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	87 di 453

dei piedritti di 150 cm e dell'arco rovescio di 100 cm per i tratti fuori sella; nei tratti su sella presentano spessore incrementato in arco rovescio.

Al termine dello scavo fra paratie verranno effettuati gli interventi relativi all'attacco della galleria naturale:

- esecuzione del presostegno mediante infilaggi metallici;
- esecuzione del preconsolidamento del fronte di scavo del concio d'attacco.

Preventivamente all'attacco del tratto in naturale, a contrasto della paratia frontale, è prevista l'esecuzione di una dim.a in calcestruzzo, di lunghezza pari a 5 m, armata all'intradosso con centine in profilati d'acciaio.

In seguito allo scavo della tratta in tradizionale è prevista la realizzazione di una sella in calcestruzzo armato funzionale alla traslazione delle TBM dove è previsto l'inizio dello scavo meccanizzato.

Per consentire il ritombamento tra le canne della galleria è previsto un muro che collega i due portali di imbocco.

A completamento dello scavo meccanizzato viene realizzato il rivestimento definitivo del tratto in artificiale, la chiusura con il portale di imbocco e il muro di portale previsto tra le due canne, quindi l'opera può essere ultimata con il ritombamento e la sistemazione definitiva.

3.4.4.9 Opere per la sicurezza in galleria

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie in progetto sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT 2014 "Safety in Railway Tunnels" e le indicazioni del Manuale di Progettazione RFI.

In particolare, al fine di garantire l'accesso alle aree di sicurezza, le gallerie sono state dotate di uscite/accessi laterali pedonali ogni 1.000 m; mentre non sono state previste uscite/accessi carrabili per gallerie con sviluppo inferiore a 4.000 m.

A servizio delle gallerie Santa Catena e Marianopoli, in parallelo alla galleria di linea, è stato previsto un cunicolo connesso alla galleria principale attraverso collegamenti trasversali pedonali ogni 1.000 m e carrabili ogni 4.000 m; al fine di garantire la svolta dei mezzi di soccorso all'imbocco è stato previsto uno speciale raccordo tra le due gallerie (v. fig.1).

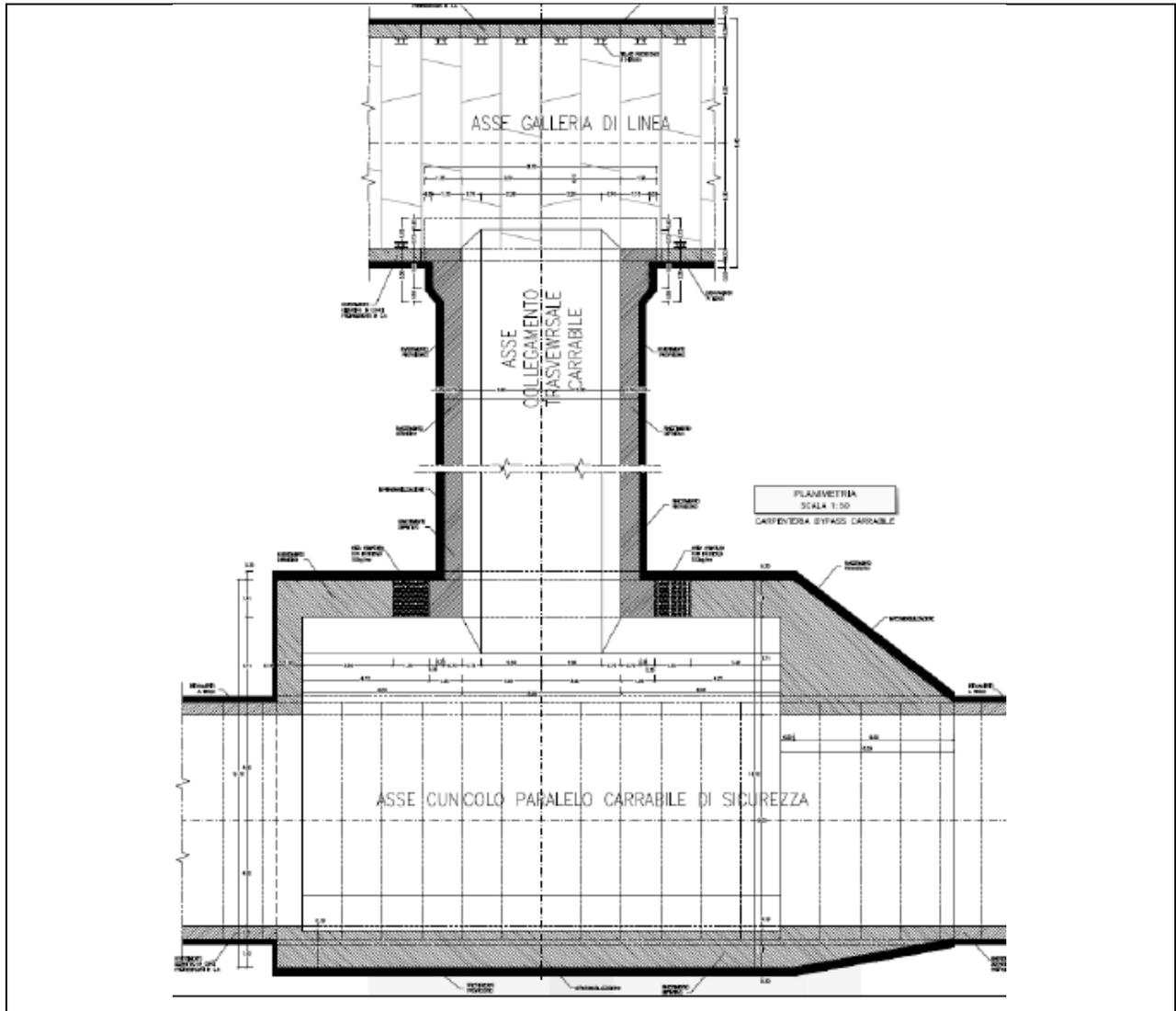


Fig.1 – Opera di raccordo per accesso mezzi di soccorso.

La galleria Trabona è stata dotata di una uscita/accesso laterale pedonale che si innesta sulla galleria di linea principale in corrispondenza della Pk 35+051 circa con un tratto di galleria naturale di circa 606 m da scavare in tradizionale.

Analogamente per la galleria Masareddu l'uscita/accesso laterale è stata prevista alla Pk 43+441 con un tratto di galleria naturale di 592 m da scavare in tradizionale.

La galleria Xirbi, avendo uno sviluppo superiore a 2 Km, è stata dotata invece di due uscite/accessi laterali pedonali posizionate alle Pk 44+979 e Pk 45+329 rispettivamente. L'accesso alla Pk 45+329 è costituito da un tratto di galleria naturale dello sviluppo di 697,98 m e da un tratto artificiale dello sviluppo di 71,30 m; tra la Pk 44+979 e la Pk 45+329 è previsto un cunicolo pedonale parallelo alla galleria di linea principale della lunghezza di 350 m.

Per le gallerie Salito 1 e Salito 2, entrambe con sviluppo inferiore a 1.000 m non sono state previste uscite/accessi laterali.

3.4.4.10 Opere tecnologiche

In accordo con il Manuale di Progettazione RFI le gallerie Masareddu, Trabona, Xirbi e il cunicolo pedonale parallelo alla galleria Xirbi, sono state dotate di nicchie di ricovero personale del tipo standard aventi le seguenti caratteristiche:

larghezza 2,80 m – lunghezza 3,55 m – altezza 2,45 m come riportato nella seguente fig.2

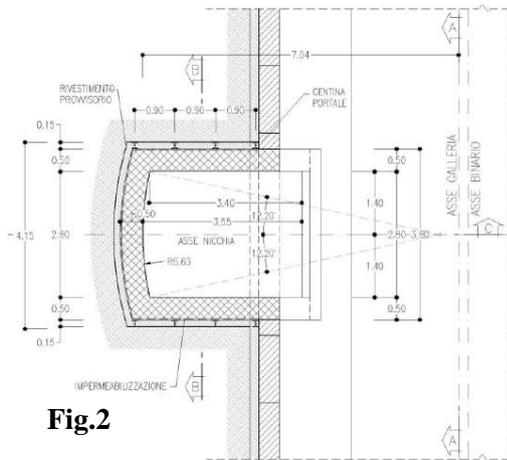


Fig.2

3.4.4.11 Sistema di impermeabilizzazione

Per il tratto in tradizionale e per le opere accessorie, il sistema di impermeabilizzazione e drenaggio prevede che l'acqua dell'ammasso sia intercettata dall'impermeabilizzazione di calotta, raccolta dai tubi di drenaggio micro fessurati longitudinali posti al piede dell'impermeabilizzazione e convogliata mediante tubi di raccordo trasversali in PVC ad una tubazione di raccolta principale anch'essa in PVC posta nello stradello di servizio e nel solettone di riempimento in arco rovescio in prossimità della canaletta di raccolta delle acque di piattaforma. In particolare, tra il rivestimento provvisorio e quello definitivo il manto di impermeabilizzazione è stato previsto con teli in PVC su supporto di "tessuto non tessuto".

3.4.4.12 Instabilità del fronte

I potenziali rischi di instabilità del fronte di avanzamento con scavo tradizionale possono interessare l'intero sviluppo delle gallerie previste in progetto con valori ampiamente minori in corrispondenza dell'unità del Membro del Calcare di base (GTL1) della Formazione di Cattolica. Nei tratti delle gallerie con scavo in tradizionale il fronte di avanzamento e il relativo contorno saranno preconsolidati al fine di prevenire la formazione di eventuali meccanismi di collasso e/o fenomeni deformativi.

L'attraversamento con scavo in tradizionale di zone tettonizzate e intensamente fratturate è previsto sia effettuando sfrondi di lunghezza limitata sia realizzando il consolidamento del fronte e del contorno preceduti anche dalla posa di centine tarate in relazione al grado di tettonizzazione ed alla entità dei fenomeni deformativi attesi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	90 di 453

3.4.4.13 Eterogeneità litologica – Fenomeni deformativi – Venute d’acqua

Le formazioni geologiche appartenenti al Gruppo della Gessoso-Solfifera sono caratterizzate da una notevole variabilità litologica, legata alle caratteristiche dell’ambiente di sedimentazione. Si hanno quindi formazioni in cui si alternano litotipi molto diversi tra loro per composizione, granulometria, e parametri geotecnici: argille, breccie a matrice argillosa, siltiti, calcari, marne, gessi, livelli salini e sequenze fittamente stratificate di litofacies diverse. In alcuni casi si possono trovare blocchi e masse generalmente stratiformi, a comportamento litoide in un mezzo a componente argillosa dominante. L’attraversamento di queste formazioni è previsto con metodo di scavo tradizionale, pertanto, l’eterogeneità dei litotipi incontrati e l’eventuale presenza di blocchi o intercalazioni potranno essere gestite in fase di scavo grazie alla flessibilità del sistema di avanzamento che può essere rapidamente adattato alle puntuali variazioni delle condizioni del fronte.

In base ai dati bibliografici, nel gruppo della Gessoso-Solfifera possono essere presenti, associati ai gessi, livelli di anidriti (CaSO_4 anidro) che potrebbero determinare fenomeni di rigonfiamento (swelling) al contorno dello scavo, causati dalla loro progressiva idratazione a contatto con l’aria e con acque sotterranee, qualora venissero intercettate dalle gallerie. La presenza di anidriti non è tuttavia stata confermata dai sondaggi realizzati, per cui si ritiene che tale rischio, se non trascurabile, sia comunque basso.

La litofacies argillosa a struttura brecciata, TRVb, della Formazione Terravecchia e la formazione delle Argille Variegate (AV), a struttura scagliosa, possono dare luogo, in particolari condizioni, a lievi fenomeni di rigonfiamento del materiale. L’attraversamento di queste formazioni avverrà con metodo di scavo tradizionale, tenendo conto del fenomeno nel dimensionamento dei rivestimenti definitivi ed adottando anche opportune geometrie delle carpenterie, caratterizzate, ad esempio, da raggi di curvatura opportunamente studiati per contrastare i fenomeni di rigonfiamento. La facies sabbioso-conglomeratica della Formazione Terravecchia è caratterizzata da permeabilità medio-alta e, pertanto, in questa formazione si possono intercettare, in galleria, venute d’acqua non trascurabili. Per consentire l’avanzamento in sicurezza, nelle gallerie realizzate con metodo tradizionale, le sezioni tipo di scavo e consolidamento prevedono pertanto l’esecuzione di drenaggi in avanzamento mentre, per lo scavo meccanizzato, dovrà essere garantita la corretta gestione della procedura d’avanzamento, con particolare riferimento al mantenimento in camera di scavo della corretta pressione al fronte secondo i valori di progetto, e al corretto intasamento a tergo dei conci di rivestimento definitivo per riempire il gap anulare tra il profilo di scavo e l’estradosso del rivestimento ed impedire così l’ingresso di acqua.

3.4.4.14 Presenza di corpi di frana

La tratta Lercara – Caltanissetta Xirbi è interessata in più punti da movimenti franosi che in alcuni casi sono sottoattraversate, con coperture variabili, dalle gallerie, mentre, in altri casi, interferiscono con le opere di imbocco. Le tipologie di dissesto presenti sono principalmente fenomeni superficiali di colamento lento e movimenti complessi; entrambi le tipologie di frane sono caratterizzate da spessori modesti, compresi tra 2 e 6 metri. Gli imbocchi interessati dai dissesti sono riportati nella tabella:

Galleria	Lato imbocco
GN6 - Masareddu	PA
GN4 Salito 1	PA
GN7 Xirbi	PA

A questo scopo le opere di sostegno dei suddetti imbocchi sono state dimensionate considerando tra i carichi agenti anche l'azione dovuta al movimento franoso, sia in fase provvisoria che in fase definitiva. Cautelativamente, oltre alle paratie di pali collegate in testa e tirantate, è stato previsto anche l'inserimento di dreni che hanno lo scopo di dissipare le pressioni interstiziali nel caso di eventuali innalzamenti della falda in corrispondenza della superficie di scorrimento prossima alla zona di imbocco; il sistema di drenaggio prevede l'utilizzo di tubi microfessurati sub-orizzontali di lunghezza 15 m.

3.4.4.15 Carsismo e fenomeni di dissoluzione – Esposizione ambientale e attacco chimico

I fenomeni di carsismo e dissoluzione interessano principalmente i litotipi del Gruppo della Gessoso-Solfifera (calcarei, gessi e livelli salini, e subordinatamente calcareniti e gessareniti); l'estensione dei fenomeni di dissoluzione dipende dalla presenza di sistemi di flusso sotterraneo sufficientemente sviluppati. La formazione del Calcere di Base, che si sviluppa su una porzione considerevole di territorio e in grado di ospitare un acquifero carsico vero e proprio, ed in effetti le tracce di microcarsismo sono evidenti in superficie. Va inoltre osservato che la maggior parte delle lenti e livelli gessosi o salini messiniani si trova confinata in un sedimento prevalentemente argilloso, marnoso o siltoso poco permeabile e che pertanto sono interessati da fenomeni di dissoluzione molto lenti. Eventuali cavità intercettate in fase di perforazione dovranno essere opportunamente riempite con malte cementizie prima di poter procedere con il consolidamento; le eventuali cavità di piccole dimensioni non costituiscono elemento di criticità per la riuscita dei consolidamenti e la sicurezza delle operazioni di avanzamento.

La presenza di lenti saline all'interno della Formazione Gessoso Solifera è stata confermata sia dai sondaggi eseguiti in fase di Progetto Definitivo, sia dai dati di terreno. La potenziale aggressività delle acque circolanti all'interno delle formazioni messiniane è confermata dai dati analitici che evidenziano come a scala locale è presente un ambiente altamente aggressivo legato alla presenza di solfati (attacco chimico UNI-EN 206, UNI 11104) e cloruri disciolti (corrosione indotta dai cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare, UNI-EN 206, UNI 11104). In particolare, per la valutazione della classe di esposizione del calcestruzzo impiegato per i rivestimenti definitivi delle opere in sotterraneo, sono state eseguite prove per la determinazione della concentrazione degli eventuali agenti aggressivi presenti nelle acque e nei terreni, facendo riferimento alla UNI-EN 206-2016, che definisce gli intervalli di concentrazione dei composti aggressivi (ad es. ione solfato SO_4^{2-} nei terreni e nelle acque, ione ammonio NH_4^+ e ione magnesio Mg^{2+} nelle acque, presenza di CO_2 aggressiva nelle acque e ambiente acido ($ph \leq 6.5$)) ai quali riferirsi per la determinazione della classe di esposizione.

Chemical characteristic	Reference test method	XA1	XA2	XA3
Ground water				
SO_4^{2-} mg/l	EN 196-2	≥ 200 and ≤ 600	> 600 and $\leq 3\ 000$	$> 3\ 000$ and $\leq 6\ 000$
pH	ISO 4316	$\leq 6,5$ and $\geq 5,5$	$< 5,5$ and $\geq 4,5$	$< 4,5$ and $\geq 4,0$
CO_2 mg/l aggressive	EN 13577	≥ 15 and ≤ 40	> 40 and ≤ 100	> 100 up to saturation
NH_4^+ mg/l	ISO 7150-1	≥ 15 and ≤ 30	> 30 and ≤ 60	> 60 and ≤ 100
Mg^{2+} mg/l	EN ISO 7980	≥ 300 and $\leq 1\ 000$	$> 1\ 000$ and $\leq 3\ 000$	$> 3\ 000$ up to saturation
Soil				
SO_4^{2-} mg/kg ^a total	EN 196-2 ^b	$\geq 2\ 000$ and $\leq 3\ 000^c$	$> 3\ 000^c$ and $\leq 12\ 000$	$> 12\ 000$ and $\leq 24\ 000$
Acidity according to Baumann Gully ml/kg	prEN 16502	> 200	Not encountered in practice	
<p>^a Clay soils with a permeability below 10^{-5} m/s may be moved into a lower class.</p> <p>^b The test method prescribes the extraction of SO_4^{2-} by hydrochloric acid; alternatively, water extraction may be used, if experience is available in the place of use of the concrete.</p> <p>^c The 3 000 mg/kg limit shall be reduced to 2 000 mg/kg, where there is a risk of accumulation of sulfate ions in the concrete due to drying and wetting cycles or capillary suction.</p>				

Di seguito si riporta anche la tabella dove sono riepilogati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sulle acque:

Formazioni (quota cavo)	Sondaggio	Analita	U.M.	Risultato	Classe di esposizione	Classe di esposizione
GPQ/GTL3/G TL2/GTL1	3a-GN2-S07	pH	unità di pH	6.6	-	XA3
		Solfati	mg/L	3758	XA3	
		Azoto ammoniacale	mg/L	<0.1	-	
		Magnesio	mg/L	786	XA1	
		CO2 aggressiva	mg CO2/L	<0.2	-	
GTL3	3a-GN2-S08	pH	unità di pH	7.9	-	XA3
		Solfati	mg/L	4024	XA3	
		Azoto ammoniacale	mg/L	<0.1	-	
		Magnesio	mg/L	386	XA1	
		CO2 aggressiva	mg CO2/L	<0.2	-	

Il rischio di attacco chimico è gestito con l'adozione dei provvedimenti previsti dalle norme UNI-EN 206, UNI 11104, UNI 11417-1 e UNI 9156. In particolare, si riportano di seguito le indicazioni della UNI 11104, che definiscono le misure preventive da adottare in termini di massimo rapporto acqua/cemento (a/c), minima classe di resistenza e minimo contenuto in cemento (kg/m³). Per le classi di esposizione XA1, XA2 e XA3 è inoltre da prevedere l'impiego di cementi resistenti ai solfati secondo le indicazioni della UNI 11417.

UNI 11104:2016	Classi di esposizione																		
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotte dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotte da cloruri						Attacchi da cicli di gelo/degelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico			
						Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti										
	XD	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Massimo rapporto a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30	C30/37	C32/40	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C30/37	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45		
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	
Contenuto minimo in aria (%)												b)	4,0 a)						
Altri requisiti						E' richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare a secondo UNI 9156						E' richiesto l'utilizzo di aggregati continui alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/degelo				In caso di esposizione a terreno o acqua del terreno contenente solfati nei limiti del prospetto 2 della all'acqua di mare adeguata resistenza al UNI EN 206:2014, è richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati. c)			

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è previsto la resistenza al gelo/degelo, da determinarsi secondo UNI CEN/TS 12390-9, UNI CEN/TS 15177 o UNI 7087 per la relativa classe di esposizione. 11 valore minima di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi specificati con b) Duppler >20mm; per Duppler inferiori il limite minima andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per Duppler tra 12 mm e 16 mm).
Quotora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3.
c) Cementi resistenti ai solfati sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9156. La UNI 9156 classifica i cementi resistenti ai solfati in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescritta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio di corrispondenza della UNI 11417-1.
d) Quando si applica il concetto di valore k il rapporto massimo a/c e il contenuto minima di cemento sono calcolati in conformità al punto 5.2.2.

3.4.4.16 Scavo in presenza di gas

Le gallerie del Lotto 3 si collocano in un contesto geo-strutturale che presumibilmente comprende trappole di idrocarburi, sistemi di faglie che si ripetono con elevata frequenza e fasce di intensa fratturazione/tettonizzazione e da innumerevoli evidenze della presenza di idrocarburi nel sottosuolo. La letteratura specialistica indica che a pochi km di distanza dal tracciato ed in un contesto geologico analogo sono numerosi i segni della presenza del metano nel sottosuolo. Di particolare interesse è la documentazione storica relativa:

- alla realizzazione delle gallerie Lercara, distanti a pochi chilometri dalla Galleria Santa Catena, e delle gallerie Caltanissetta, a circa 3,3 Km dalle nuova galleria Xirbi, che testimonia l'ingresso costante di metano durante i lavori di scavo;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	94 di 453

- alla realizzazione della galleria Marianopoli, posta a circa 90 m dalla Nuova Marianopoli, che evidenzia come durante tutta la fase di scavo si sono verificate continue introduzioni di sabbia tortoniana mineralizzata ad olio a basso grado di viscosità

Va inoltre evidenziato come:

- nei sondaggi eseguiti per il Lotto 3 è stata riscontrata la presenza di gas nelle tre litofacies TRV, TRVa e TRVb e nel membro selenitico (GTL2) della Formazione di Pasquasia;
- che la Formazione Terravecchia ed il Flysch Numidico, attraversati da buona parte delle gallerie del Lotto 3, sono le rocce serbatoio dei giacimenti di idrocarburi gassosi “Gagliano”, “Bronte – S. Nicola” e “Lippone – Mazara del Vallo” e sede di numerose trappole metanifere nel FTB;
- che nell’aria imitrofa al tracciato del Lotto 3 sono presenti giacimenti di salgemma e sali potassici che possono avere dato luogo a trappole strutturali per diapirismo; Mottura (1871) documenta la presenza di idrocarburi nelle “marne salate” del Miocene, membro salifero (GTL3) della Formazione di Cattolica, roccia incassante dei corpi mineralizzati a sale;
- che i Tripoli bituminosi sono spesso molto ricchi di idrocarburi con tenori di metano che talvolta raggiungono il 40% (Mezzadri, 1989).

Un valido strumento utilizzato per sviluppare l’approccio progettuale legato alle problematiche di rinvenimento dei gas durante le fasi di scavo delle gallerie in tradizionale è rappresentato dal documento redatto dalle regioni Emilia-Romagna e Toscana "Lavori in sotterraneo. Scavo in terreni grisutosi. Grisù 3a ed.", che seppur riferito al solo problema metano, costituisce un valido riferimento tecnico in merito al problema. Il documento, sviluppato nel corso e con i riscontri diretti degli scavi effettuati nell’appennino Tosco Emiliano, durante la realizzazione delle gallerie dell’alta velocità ferroviaria Bologna Firenze, e la variante di valico autostradale, sempre tra Bologna e Firenze, può essere considerato come "Linea guida per buone pratiche di lavoro nelle costruzioni in sotterraneo". Nella citata Nota Interregionale, dedicata al problema dello scavo in terreni grisutuosì o sospetti tali, l’eventualità di rinvenire metano in galleria è differenziata in diverse classi, in base al numero ed al peso attribuito ai parametri che concorrono a caratterizzare la formazione interessata dallo scavo della galleria. Nel caso specifico, sulla base dello studio e delle indagini sopra dette, il progettista ha associato alle gallerie del Lotto 3 della Palermo-Catania la CLASSE DI RISCHIO GAS 2.

Classe 2	Gallerie/tratti per le quali le indagini bibliografiche, storiche (storicità delle manifestazioni spontanee e degli interventi industriali per la produzione di idrocarburi, dei fenomeni registrati nell’esecuzione di altre opere) e le indagini sperimentali di superficie e profonde (sondaggi,
----------	---

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	95 di 453

	<p>pozzi, cunicoli, indagini geofisiche, ecc.), fanno ritenere che, a causa della realizzazione degli scavi, siano probabili afflussi significativi di grisù in galleria in corrispondenza di strutture geologiche, tecnicamente note come potenziali trappole di idrocarburi (anticlinali, fasce di intensa fratturazione in corrispondenza delle zone di accavallamento tettonico, ecc.). Attraversando le trappole, o comunque a causa del collegamento idraulico con esse realizzato a seguito dello scavo, sono da attendersi flussi di grisù continui oppure discontinui ma con frequenza tale da non farli ritenere un evento eccezionale</p>
--	--

Estratto Nota Interregionale n. 28 (NIR 28)

Rispetto al rischio gas associato all'eventuale gas metano disciolto nell'acqua drenata dall'ammasso, si è scelto di adottare un sistema di drenaggio confinato rispetto all'ambiente galleria prevedendo:

- la realizzazione di tubazioni di raccolta delle acque provenienti dall'ammasso, annegate nel riempimento in calcestruzzo, garantendo adeguato spessore di confinamento, al fine di garantire la segregazione con l'atmosfera della galleria;
- la chiusura ermetica (al gas ed ai fumi) di tutti i punti di contatto del circuito di drenaggio verso l'ambiente galleria (es. tubi di spurgo, pozzetti di ispezione), con adeguato isolamento termico e in grado di rispettare la segregazione di cui al punto precedente;
- l'individuazione di apposite procedure per le attività di ispezione, manutenzione o interventi di modifica.
- All'esterno della galleria tale circuito sarà collegato con il sistema di drenaggio previsto per le opere all'aperto (trincee, rilevati), garantendo la naturale degassazione della miscela metano-aria. I punti di recapito all'aperto della suddetta tubazione dedicata dovranno essere opportunamente protetti da potenziali sorgenti di innesco.

3.4.4.17 Allestimento gallerie per situazioni di emergenza

Tra le attività preliminari da svolgersi nella fase di allestimento delle aree di lavoro, si dovranno prevedere dei dispositivi di sicurezza per attrezzare la galleria, in modo da consentire poi l'accesso delle squadre, in sicurezza.

Tali dispositivi dovranno garantire la sufficiente illuminazione delle aree di lavoro ed il posizionamento di sistemi per la gestione delle emergenze. In particolare, si prevede:

- impianto di illuminazione che, indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria, non sia inferiore a 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
- HELP POINT (colonnine SOS) da posizionare lungo la galleria, con passo di m 500 a partire dall'imbocco, costituite da:
 - a) un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario (118), con i Vigili del Fuoco (115) e con gli uffici di cantiere. Il sistema telefonico di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	96 di 453

ogni postazione SOS deve essere dotato di una linea dedicata (direttamente collegata alla rete fissa nazionale,) separata e funzionalmente indipendente da quella delle altre postazioni e dalla linea di emergenza a servizio dell'avanzamento.

- b) un pulsante di allarme ad azionamento manuale;
- c) un dispositivo acustico e luminoso attivato da uno qualunque dei pulsanti di allarme.

Gli HELP POINT devono essere illuminati mediante illuminazione di sicurezza.

L'attivazione avviene premendo il pulsante di emergenza di una qualsiasi postazione di galleria. A tale attivazione corrisponde l'accensione dei segnali ottico acustici di tutte le postazioni di galleria e la segnalazione su un quadro sinottico posto all'esterno del numero della postazione da cui è stato attivato l'allarme. Al fine di consentire l'uso del telefono di emergenza è possibile la tacitazione locale della sirena da ogni singola postazione, mentre la tacitazione di tutte le postazioni è possibile solamente dal quadro sinottico posto all'imbocco delle gallerie. È previsto un sistema che consente di ripetere via modem, al Centro Operativo di Controllo, l'eventuale postazione di ogni galleria da cui viene premuto l'allarme;

- sistema di comunicazione radio/telefono per gli operai all'interno della galleria ed i soccorritori: composto da tutte le apparecchiature necessarie (stazioni base, antenne, cavi, sistemi di controllo, alimentazioni, ups, energia ecc..) Per garantire ai soccorritori istituzionali di poter comunicare con le rispettive centrali operative da ogni punto del sotterraneo durante l'attività di soccorso.
- Posizionamento di estintori all'interno della galleria, in particolare in corrispondenza di ogni postazione SOS; inoltre tutti i mezzi operante in galleria dovranno essere dotati di almeno n°1 estintori a bordo; estintori o dispositivi antincendio installati sulla base delle valutazioni di carico d'incendio redatte a cura di ogni impresa esecutrice.
- posizionamento di WC chimici.

Le squadre impegnate in questa fase preliminare delle lavorazioni dovranno operare nel modo seguente:

prima entrerà in galleria la squadra che dovrà realizzare l'impianto elettrico; tutti i lavoratori dovranno essere dotati di torce personali, ed inoltre dovranno essere presenti mezzi con generatori che illuminino le aree di lavoro. L'avanzamento delle attività dovrà essere organizzato in modo che si realizzino tratti di 250m, che poi verranno subito attivati. In questo modo la squadra si lascerà alle spalle tratte di galleria già illuminata. Sfalsata di 250m partirà la squadra impegnata nella realizzazione dell'HELP POINT, che troverà già la galleria predisposta con l'illuminazione di emergenza. Anche per questi varrà la stessa modalità operativa, tratte di 250m

che andranno attivate appena concluse. Ed infine partirà la squadra per attivare il sistema di comunicazione radio/telefono, sempre per tratti di 250m ciascuno.

Come già accennato tutti i lavoratori all'interno della galleria dovranno essere dotati di torcia personale per l'illuminazione delle vie di fuga, ed inoltre ogni squadra dovrà avere un ricetrasmittente per comunicare con il responsabile della gestione delle emergenze all'esterno della galleria. L'appaltatore dovrà verificare inoltre prima dell'inizio delle attività, ed inserirlo nel POS che dovrà redigere, il campo di ricezione del sistema di ricetrasmittenti, almeno fino all'attivazione dell'HELP POINT.

3.4.4.18 Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>METODO DI SCAVO TRADIZIONALE</u>	
<u>Alliestimento predisposizioni per i lavori in sotterraneo:</u>	
- montaggio della tubazione di ventilazione	GAL INS 01
- montaggio delle tubazioni dell'acqua	GAL INS 05
- montaggio delle linee elettriche in MT e BT	GAL INS 06
- montaggio dei corpi illuminanti	GAL INS 07
<u>Consolidamenti:</u>	
- esecuzione di perforazioni	GAL CON 01
- infissione di infilaggi metallici (relativamente alle dime d'attacco)	GAL CON 03
- infissione di chiodi ad ancoraggio continuo laterali (laddove previsto)	GAL CON 05
- infissione di elementi strutturali in vetroresina	GAL CON 03
- iniezione a pressione	GAL CON 04
<u>Avanzamento del fronte:</u>	
- scavo a foro cieco con macchine operatrici	GAL SCA 01
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- compattazione	MOV TER 09
- posa delle centine metalliche	GAL RIV 02
- spruzzo di spritz beton	GAL RIV 01
<u>Realizzazione del rivestimento definitivo (manuale e/o prefabbricato):</u>	
- formazione dell'arco rovescio e delle murette	GAL RIV 08

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	98 di 453

- posa di tubazioni, pozzetti e canalette	IMP IDR 01
- impermeabilizzazione della calotta	GAL RIV 04
- posizionamento della cassaforma mobile	GAL RIV 07
- posa dell'armatura della calotta	GAL RIV 06
- getto del rivestimento definitivo della calotta	GAL RIV 05
- rifinitura manuale	GAL RIV 09
- posa conci prefabbricati con l'ausilio della fresa	GAL RIV 08
<u>Realizzazione by pass di collegamento:</u>	
- esecuzione di perforazioni	GAL CON 01
- infissione di infilaggi metallici	GAL CON 03
- infissione di chiodi ad ancoraggio continuo laterali	GAL CON 05
- infissione di elementi strutturali in vetroresina	GAL CON 03
- iniezione a pressione	GAL CON 04
- scavo a foro cieco con macchine operatrici	GAL SCA 01
- posa delle centine metalliche	GAL RIV 02
- spruzzo di spritz beton	GAL RIV 01
<u>GALLERIA ARTIFICIALE CON SEZIONE POLICENTRICA (Imbocchi)</u>	
<u>Sbancamento e realizzazione delle opere provvisorie (paratie di micropali tirantate):</u>	
- scavo di sbancamento e di preparazione dell'area (piazzola mezzi di soccorso)	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione del cordolo di testa	CA PRO 02
- scavo di splateamento fra paratie (in più fasi)	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- spruzzo di betoncino sulle paratie (dopo ogni fase di scavo)	CA ELE 08
- esecuzione della tirantatura dei micropali (dopo ogni fase di scavo)	CA PRO 11
- esecuzione dei fori di drenaggio (dopo ogni fase di scavo)	CA PRO 06
<u>Realizzazione del tratto di galleria artificiale subcircolare:</u>	
- esecuzione dell'arco rovescio di base e delle murette	GAL RIV 08
- esecuzione della calotta	CA ORZ 01
- esecuzione dei drenaggi	IMP IDR 01 MOV TER 08

- posa delle impermeabilizzazioni	CA IMP 01
<u>Allestimento predisposizioni per i lavori in sottterraneo:</u>	
- montaggio della tubazione di ventilazione	GAL INS 01
- montaggio delle tubazioni dell'acqua	GAL INS 05
- montaggio delle linee elettriche in MT e BT	GAL INS 06
- montaggio dei corpi illuminanti	GAL INS 07
<u>Realizzazione pozzi:</u>	
- scavo di sbancamento e di preparazione dell'area	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione del cordolo di testa	CA PRO 02
- scavo di splateamento (in più fasi)	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- posa delle centine metalliche	GAL RIV 02
- spruzzo di spritz beton	GAL RIV 01
- demolizione calotta galleria	GAL DEM 03
- getto di completamento	GAL RIV 05
- esecuzione rinterri e rimodellamento morfologico	MOV TER 08 VER SIS 01 VER SIS 02 VER SIS 03
- realizzazione fosso di raccolta delle acque	CA FDZ 01

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ **Fuoriuscita di gas durante lo scavo della galleria;**
- ◆ rischio frana, cedimenti, etc.;
- ◆ sprofondamento, seppellimento;
- ◆ esposizione a polveri e fibre;
- ◆ investimento di automezzi/macchinari;
- ◆ movimentazione dei carichi;
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera;
- ◆ scivolamento, caduta a livello;
- ◆ rischio allagamento;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	100 di 453

- ◆ caduta dall'alto;
- ◆ caduta di materiale dall'alto;
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni;
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici;
- ◆ proiezione di schizzi;
- ◆ proiezione di schegge;
- ◆ esposizione a vapori e gas;
- ◆ allergeni;
- ◆ punture, tagli, abrasioni;
- ◆ vibrazioni;
- ◆ rumore;
- ◆ elettrocuzione;
- ◆ investimento da mezzi d'opera.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- L'esecuzione di quanto sopra descritto dovrà svolgersi nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Sezione Generale capitolo 7 "Misure di sicurezza e protezione per rischi connessi a lavori in sotterraneo".
- Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere mantenute in perfette condizioni gli apprestamenti, recinzioni, parapetti e quanto altro adottato per la cantierizzazione delle aree funzionali alla realizzazione delle gallerie.
- Nelle sezioni di scavo e consolidamento tipo B e C, è stata prevista un'integrazione allo spritz applicato al fronte, pari a 5 cm oltre la quantità prevista dal progettista.
- Si prescrive la presenza di un preposto al fronte per ogni fronte di scavo tradizionale durante le operazioni di scavo.
- Le macchine operatrici che operano in galleria dovranno avere i "Dispositivi a telecamere e monitor per la visione indiretta".
- Sul ciglio dello scavo per la realizzazione dei pozzi dovrà essere presente un parapetto realizzato con corrente inferiore, intermedio e superiore (altezza totale 1,10 m), nonché cartelli segnaletici che indichino inequivocabilmente il rischio di caduta nel vuoto ed il conseguente divieto di oltrepassare la delimitazione.
- Durante la realizzazione dei pozzi, l'Appaltatore dovrà rendere disponibile un preposto sul ciglio di scavo (in posizione sicura oltre il parapetto), con funzione di coordinamento e

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	101 di 453

collegamento con gli addetti sul fondo scavo; il preposto, nonché gli addetti sul fondo scavo dovranno essere dotati di radio ricetrasmittenti idonee alla comunicazione tra loro e con il personale addetto all'emergenza.

- Sul fondo scavo dovrà essere collocato in posizione sempre accessibile un sistema di segnalazione dell'emergenza in collegamento con il ciglio scavo e con il personale addetto all'emergenza.
- Durante le operazioni di calo / sollevamento di materiali e/o attrezzature, sul fondo scavo non dovrà essere presente alcun addetto.
- Le aree di lavoro prospicienti la viabilità pubblica, in particolare quelle relative ai pozzi, dovranno essere segnalate mediante la cartellonistica prescritta dal codice della strada. In particolare, la delimitazione verso strada dovrà essere realizzata con New Jersey in cls sormontata da recinzione in rete plastica stampata sorretta da rete elettrosaldata di altezza non inferiore a 2.00 metri.
- Le attività di avanzamento del fronte dello scavo, durante la realizzazione della galleria naturale, dovranno essere precedute e seguite da continui monitoraggi del terreno per la verifica e l'eventuale aggiornamento delle previsioni geologiche di progetto.
- Negli uffici di cantiere e in prossimità della postazione telefonica dello scudo verrà indicato il recapito telefonico del Medico specialista in medicina iperbarica, del Tecnico addetto alle manovre e dell'infermiere abilitato.
- L'Appaltatore dovrà organizzare in apposita localizzazione baricentrica allo svolgimento temporale dei lavori, il punto per il coordinamento dell'emergenza di cui al capitolo "Gestione delle emergenze" che dovrà essere presidiato per tutta la durata dei lavori da addetti a rotazione 24h su 24h incaricati di raccogliere eventuali segnali di allarme e attivare la procedura di emergenza interna, e segnalare l'allarme agli organismi preposti (VV.F., Protezione civile, 118 etc.).
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, 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, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.
- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le

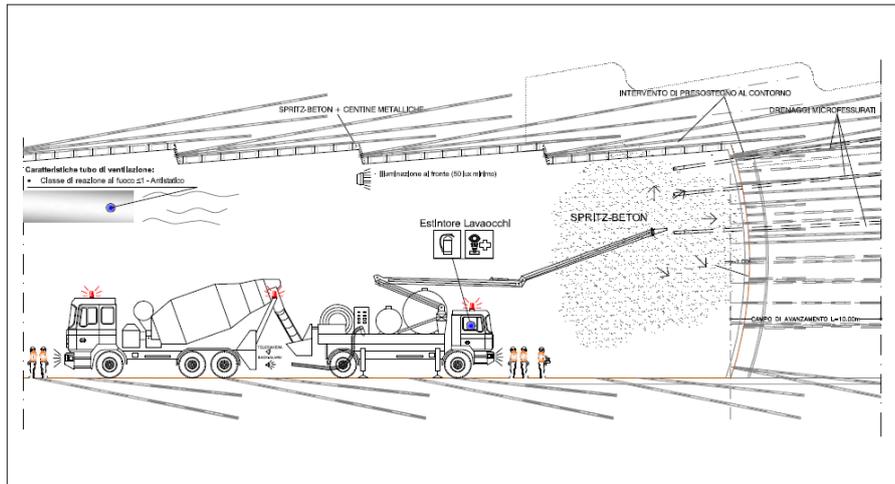
Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	102 di 453

indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali;

- 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 bagnato.
- Relativamente ai lavori in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
 - 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
 - 30 lux medi stile postazioni di lavoro;
 - 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.
- L'appaltatore dovrà inoltre garantire la salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto;
- 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 a combustione interna nel qual caso dovranno essere dotati di marmitta catalitica, filtro antiparticolato (motori euro 4 con FAP) e rivolta verso l'alto. 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;
- 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 i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	103 di 453

- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianto e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri; la riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:
 - processi di lavorazione ad umido;
 - installazione di opportuni filtri sugli attrezzi per le demolizioni;
 - sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Con cadenza mensile dovranno essere effettuate delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria;
- Nelle aree di lavoro lungo la linea si dovranno predisporre anche l'installazione di un WC chimico del tipo SE.BA.CH.
- Una volta ultimato l'armamento all'interno della galleria potrebbe verificarsi il rischio di investimento dei lavoratori ancora impegnati, da parte di carrelli adibiti al trasporto di persone o materiali ed in transito verso altre aree di lavoro; per scongiurare tale pericolo si dovrà provvedere a informare di ciò tutti i lavoratori addetti e a garantire la presenza di una sentinella che segnali il passaggio dei mezzi;
- All'interno delle gallerie a doppio binario le aree di lavoro ove opera un carro ferroviario, dovranno essere segregate dai percorsi dei mezzi su gomma con recinzioni in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno.
- 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.
- L'appaltatore in fase di progettazione esecutiva dovrà indicare le modalità di scavo della galleria, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno della galleria e da qui sino a discarica, la disponibilità di mezzi di soccorso fissi ed i binari decauville in galleria a disposizione per la gestione dell'emergenza.
- Il CSP di fase esecutiva dovrà tener conto di quanto sopra nella redazione del proprio PSC ed integrare il documento in base all'ulteriore livello di progettazione.

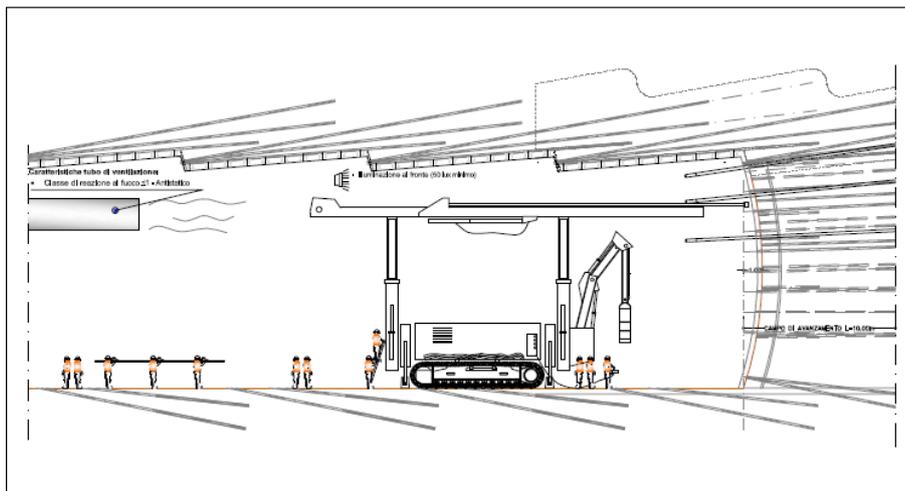


Preconsolidamento del fronte (spritz beton)

Il preconsolidamento viene eseguito per eliminare il pericolo di un distacco di materiale dal fronte o il collasso del fronte stesso o di zone adiacenti ad esso. Il preconsolidamento deve essere eseguito sulla base delle prescrizioni previste per le sezioni tipologiche di riferimento ed eventuali progettazioni in aggiornamento.

Nel posizionamento dei mezzi operativi, con particolare riferimento alla pompa spritz, questi dovranno essere disposti in piano, in posizione stabile e sicura, con tutti gli stabilizzatori in posizione di massima apertura su idonei elementi di ripartizione dei carichi al suolo.

Il funzionamento degli impianti in pressione, con relative tubazioni di adduzione, dovrà avvenire nel campo delle pressioni di esercizio degli stessi.

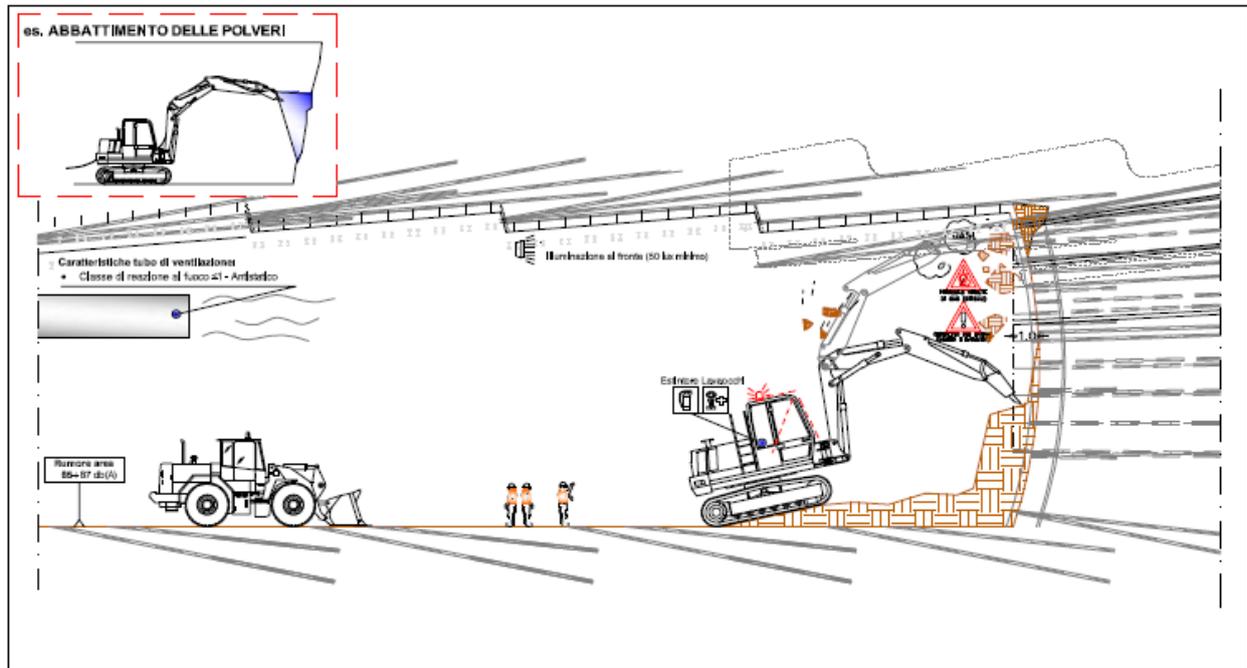


Preconsolidamento del fronte (infilaggi)

Durante tutte le lavorazioni dovrà essere sempre garantita la presenza di vie libere di accesso/uscita da parte di personale a piedi e mezzi operativi e la corretta accessibilità all'area operativa da parte di mezzi di soccorso.

In corrispondenza di tutte le giunzioni e raccordi di tubazioni in pressione dovrà essere verificata la presenza del dispositivo (catena) di collegamento di sicurezza delle estremità.

Nell'area operativa dovrà essere garantita la presenza di almeno un estintore di adeguata capacità estinguente e di una doccetta lava occhi portatile.



Scavo al fronte con martello demolitore

Lo scavo al fronte viene eseguito utilizzando un escavatore dotato di martello demolitore. Lo scavo sarà eseguito in avanzamento a piena sezione, per singoli sfondi di lunghezza massima pari a quanto previsto in progetto sagomando il fronte in forma concava. Lo scavo sarà alternato dallo smarino, in modo da tenere sempre “pulita” la zona di lavoro. Al termine dello scavo e prima di porre in opera il priverivestimento di prima fase, sarà eseguito un accurato disaggio di tutta le posizioni instabili.

Per quanto riguarda il rischio di incendio e/o esplosione derivanti da venute e/o accumuli di gas si dovrà sempre fare riferimento alle specifiche procedure di sicurezza riportate nel documento redatto a cura del Responsabile del Monitoraggio.

Prima dell'inizio delle lavorazioni e costantemente durante lo svolgimento delle medesime si:

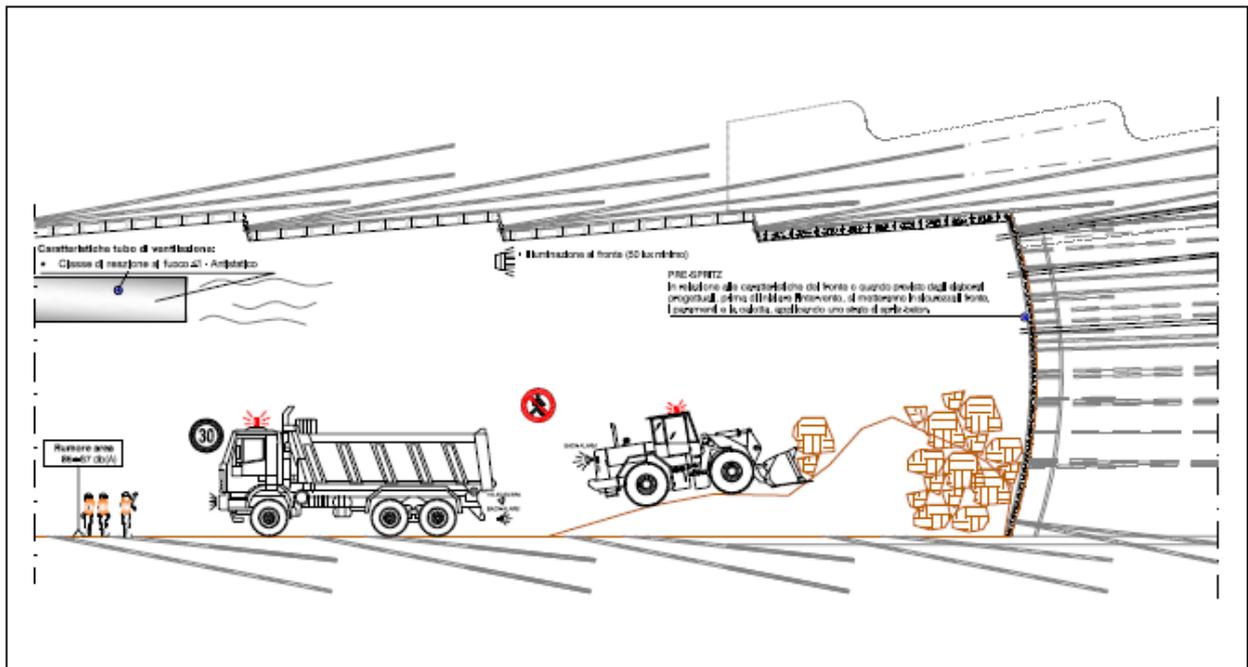
- dovrà verificare l'eventuale presenza di materiale in possibile distacco e qualcosa se ne riscontrasse la presenza le lavorazioni dovranno essere immediatamente sospese per effettuare il disaggio e la messa in sicurezza del fronte;
- dovrà verificare il corretto funzionamento dell'impianto di ventilazione e qualora si riscontrasse il malfunzionamento le lavorazioni dovranno essere immediatamente sospese suno al ripristino delle normali condizioni di funzionamento.

L'area operativa dovrà essere interdetta al passaggio e/o stazionamento di tutto il personale non specificatamente addetto al lavoro in corso.

Durante le operazioni di scavo gli operatori addetti ai mezzi operativi (escavatore con martellone, pala) dovranno sempre rimanere all'interno della cabina del proprio mezzo con sportelli e finestrini chiusi ed impianto di climatizzazione/abbattimento polveri in funzione.

Per le operazioni di scavo dovranno essere adottati opportuni sistemi di abbattimento polveri.

Le periodiche operazioni di rimozione/spostamento a terra dello smarino per la pulizia dell'area di lavoro dovranno avvenire esclusivamente con interruzione della fase di scavo ed aver effettuato il disgiungimento del materiale instabile. Tali operazioni dovranno essere coordinate e sorvegliate da un preposto responsabile posto in posizione di sicurezza rispetto alla posizione di caduta del materiale dall'alto e rispetto al possibile investimento da parte dei mezzi d'opera.

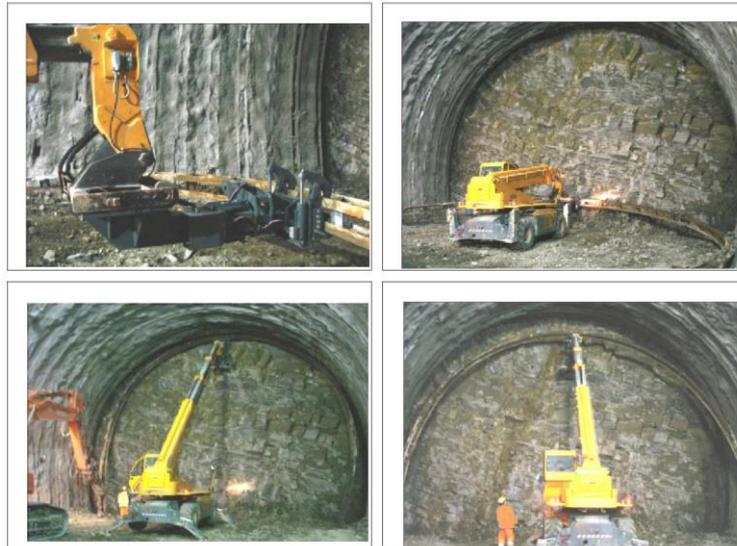


Smarino

Prima di effettuare le operazioni di carico degli autocarri dovrà essere allontanato tutto il personale eventualmente presente e non direttamente coinvolto nella lavorazione.

Dovranno essere preventivamente coordinati segnali convenzionali tra gli autisti dei mezzi per segnalare il completamento del carico, in modo tale da evitare la presenza di personale a piedi nelle vicinanze dei mezzi operativi.

Il carico dovrà avvenire con cabina dell'autocarro rivolta verso l'imbocco di galleria. I cassoni non dovranno essere caricati al di sopra della loro portata massima.



Posa in opera delle centine

Qualora per necessità operative, nelle fasi di assemblaggio delle centine all'interno della galleria si dovessero effettuare operazioni di saldatura o taglio ossiacetilenico, queste dovranno essere tassativamente svolte mettendo in atto le seguenti azioni:

- dovrà essere richiesta specifica autorizzazione all'esecuzione dei lavori da parte del Responsabile del monitoraggio
- dovrà essere effettuata da parte del Responsabile del monitoraggio un'analisi dello stato dell'aria in un significativo intorno della sorgente di innesco.
- si dovrà provvedere all'immissione, nella zona della lavorazione, di aria direttamente dall'esterno con un sistema dedicato.
- dovrà essere verificata la piena funzionalità dell'impianto di ventilazione principale, del sistema di allarme e la disponibilità di estintori di adeguata capacità estinguente.

Il deposito di materiali e/o attrezzature a servizio delle lavorazioni in corso dovrà avvenire in area appositamente individuata, delimitata e segnalata, in posizione non interferente con le lavorazioni in corso e con il passaggio dei mezzi e persone a piedi.

Il materiale dovrà essere stoccato nella quantità minima indispensabile per le lavorazioni in corso. Sarà vietato stoccare materiale infiammabile.

Lo stoccaggio delle centine dovrà essere effettuato in modo da precludere possibili fenomeni di instabilità nel pieno rispetto delle indicazioni e prescrizioni fornite dal produttore/fornitore.

Prima di effettuare operazioni di sollevamento dovranno essere concordati fra preposto responsabile e addetto al mezzo di sollevamento, segnali gestuali convenzionali per la comunicazione delle azioni da intraprendere.

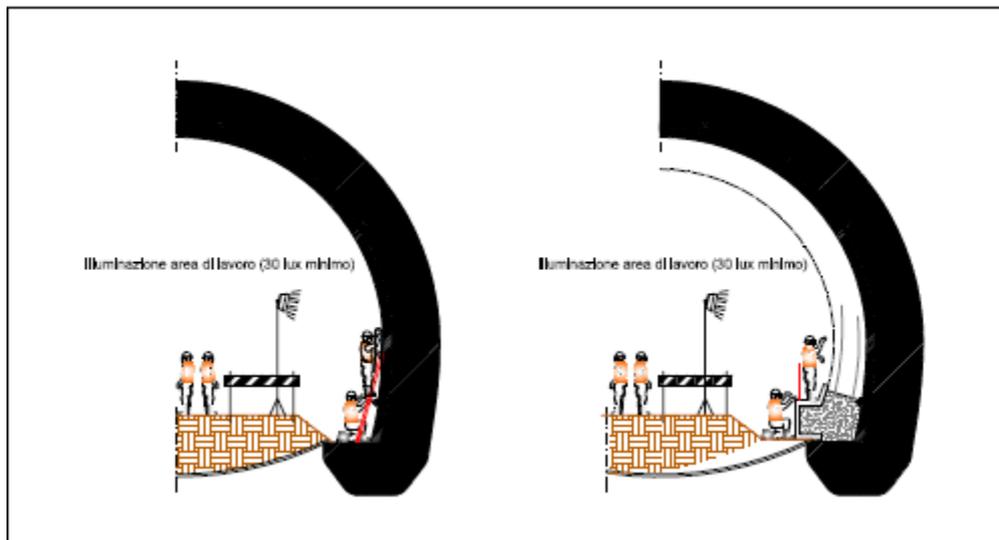
Tutte le fasi di sollevamento di elementi e materiali dovranno essere sorvegliate da preposto responsabile che verifichi preventivamente la compatibilità del peso da sollevare con la portata

del mezzo di sollevamento, il corretto aggancio degli elementi, l'equilibrio/bilanciamento del carico.

Le operazioni di sollevamento e movimentazione dovranno avvenire lentamente e senza brusche manovre. Sarà vietato effettuare sollevamenti e movimentazioni al di sopra di aree operative con maestranze al lavoro.

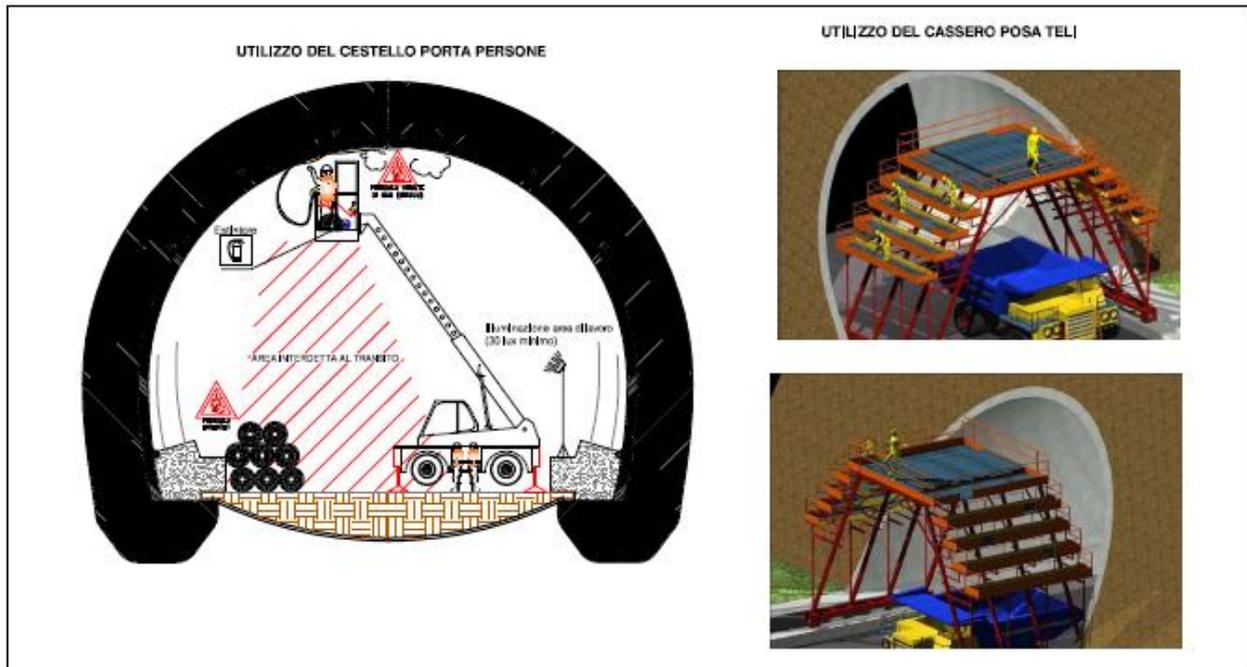
Per le operazioni di sollevamento, movimentazione posa in opera delle centine dovrà essere utilizzato lo specifico accessorio pinza posa centine.

In tutte le lavorazioni in altezza e/o con pericolo di caduta dall'alto non protetta, o da cestello portapersona, gli operatori addetti dovranno tassativamente assicurarsi a punto stabile e sicuro con imbracatura completa di bretelle e cosciali attraverso cordino di sicurezza dotato di dissipatore e connettore di lunghezza commisurata al tirante d'aria sottostante, oppure attraverso dispositivo anticaduta retrattile.

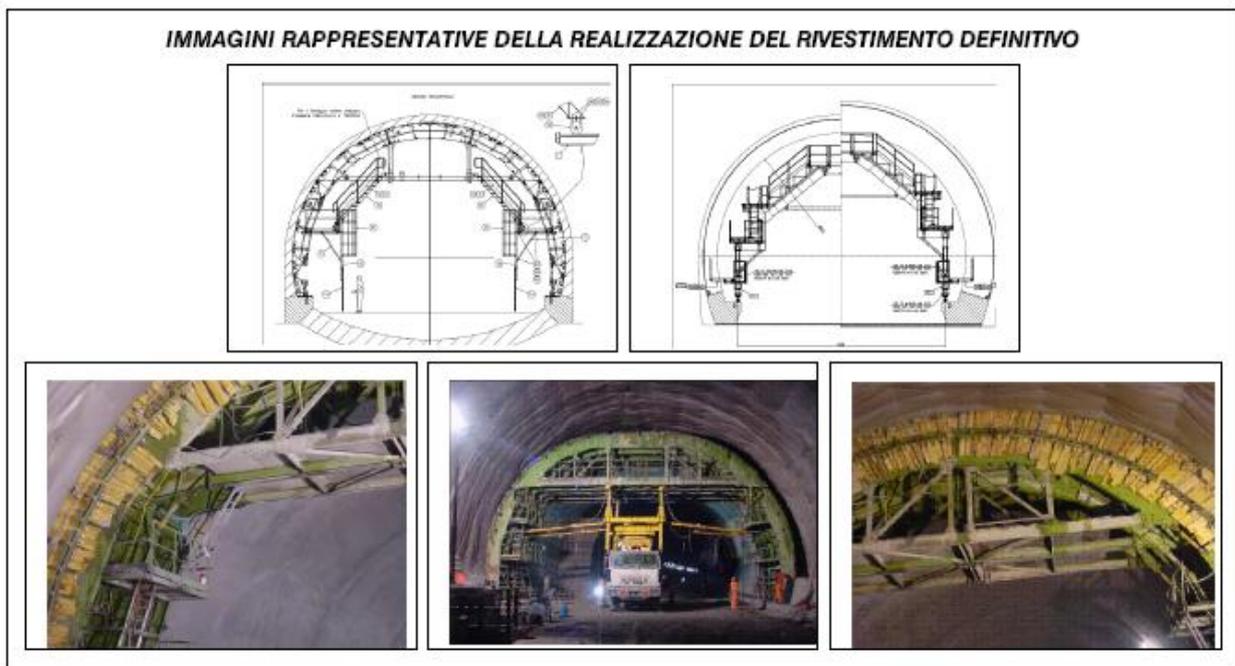


Costruzione murette

Nell'utilizzo di scale, ancorché temporaneo, queste dovranno essere rese stabili fissandole alla base ed in sommità.



Impermeabilizzazione



Rivestimento definitivo

Tutte le fasi di utilizzo del cassero dovranno avvenire nel pieno rispetto delle indicazioni e prescrizioni riportate nel manuale di uso e manutenzione.

Ogni manovra dovrà essere preventivamente segnalata azionando l'apposito segnalatore acustico.

Prima dell'uso in preposto dovrà verificare:

- l'integrità dell'impianto oleodinamico;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	110 di 453

- la presenza di parapetti e protezioni, su tutti i lati prospicienti il vuoto e la completezza di intavolati e camminamenti;
- efficienza delle protezioni degli organi in moto;
- efficienza e funzionamento dei comandi e dei dispositivi di sicurezza.

Nell'utilizzo del cassero:

- si dovrà accedere ai piani solo mediante apposite scale fisse;
- si dovrà accedere ai bordi del cassero utilizzando le andatoie/passarelle mobili;
- sarà tassativamente vietato arrampicarsi su qualsiasi parte del cassero;
- sarà tassativamente vietato aumentare l'altezza dei piani di lavoro mediante l'utilizzo di scale o altri apprestamenti.
- L'Appaltatore dovrà organizzare in apposita localizzazione baricentrica allo svolgimento temporale dei lavori, il punto per il coordinamento dell'emergenza di cui al capitolo "Gestione delle emergenze" che dovrà essere presidiato per tutta la durata dei lavori da addetti a rotazione 24h su 24h incaricati di raccogliere eventuali segnali di allarme e attivare la procedura di emergenza interna, e segnalare l'allarme agli organismi preposti (V.V.F., Protezione civile, 118 etc.).

Rischio metano e criteri per la sua caratterizzazione in galleria

Ai fini della sicurezza per le gallerie da realizzare nel seguente appalto, sono ipotizzabili quattro condizioni:

- assenza di metano;
- presenza di metano ma in concentrazione inferiore al limite di infiammabilità;
- presenza di metano ma in concentrazione superiore al limite di infiammabilità;
- presenza di metano entro i limiti di infiammabilità;

Poiché le misure di sicurezza dipendono anche dall'effettivo verificarsi di una delle quattro condizioni precedenti è necessario prevedere, oltre ad un adeguato sistema di ventilazione progettato considerando la possibilità che si verifichino emissioni di metano, un monitoraggio continuo di grande affidabilità e significatività.

È anche importante, localizzare i volumi del cavo dove è maggiormente possibile l'irruzione del metano nella galleria. Tenuto conto che la galleria modifica lo stato tensionale originario e, quindi, la permeabilità del massiccio roccioso, in un intorno significativo della cavità per un tratto lungo qualche diametro prima e dopo il fronte, senza tenere conto del comportamento reologico della formazione, si può ragionevolmente presumere che le possibili venute di gas a pressione e portata significativa siano localizzabili proprio in avanzamento. Nella zona dotata di rivestimento di prima fase, a distanza dal fronte, è ragionevole ritenere che possano essere

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	111 di 453

presenti emissioni, anche di portata significativa, ma con pressioni non elevate. Inoltre, tali emissioni, generalmente, dopo un transitorio iniziale, sono caratterizzate da portata costante di valore noto che ne permette la “*gestione*” in termini di procedure e apprestamenti.

Una volta realizzato il rivestimento definitivo le portate delle emissioni minori possono deprimersi significativamente. Tuttavia, in caso di emissioni di portata significativa, le emissioni in sottoterraneo possono continuare e può rivelarsi necessario porre in essere interventi dedicati. Pertanto, non possono essere esclusi accumuli, anche pericolosi, nel tratto rivestito anche se non sono presenti emissioni significative. Infatti, nel lungo periodo, possono generarsi accumuli di metano originati anche da lentissime emissioni che attraversano i giunti del rivestimento definitivo, da vie preferenziali generatesi prima della presa del calcestruzzo o da punti particolari di emissione come ad esempio i pozzetti di raccolta dei drenaggi. Questi accumuli con il tempo ed in condizione di limitata o assente ventilazione, ad esempio all’interno di nicchie, possono raggiungere dimensioni pericolose.

È bene sottolineare che l’energia sprigionata dall’esplosione di un metro cubo di miscela metano – aria è paragonabile a quella di un chilo di esplosivo.

Occorre considerare, durante la realizzazione della galleria, la possibilità che si determinino accumuli di gas all’estradosso del rivestimento definitivo della galleria per la presenza di emissioni di metano sia in fase gassosa, sia disciolto in acqua sia in entrambe le condizioni.

La possibilità di rinvenire gas nelle gallerie, tenendo conto della complessità geologico-strutturale della zona e dei dati disponibili, può essere valutata attraverso alcuni parametri oggettivi quali le registrazioni durante lo scavo delle gallerie, i dati di altre gallerie realizzate nelle stesse formazioni geologiche o in altre formazioni stratigraficamente o tettonicamente in contatto con quella interessata o i dati di monitoraggi effettuati durante le campagne geognostiche, e considerandone la reciproca interazione.

Nelle gallerie di grande diametro, scavate con metodo a piena sezione e con tecnica tradizionale, l’eventualità di determinare flussi di metano dal massiccio al cantiere sotterraneo è classificata in base al numero ed al peso attribuito ai parametri che concorrono a caratterizzare il massiccio interessato dallo scavo della galleria.

Ciascuno dei parametri può avere un peso diverso da zona a zona ed è evidente che i riscontri diretti lungo il tracciato devono necessariamente assumere un ruolo determinante nella valutazione.

È opportuno sottolineare che, in ogni caso, è impossibile e privo di significato tecnico scientifico effettuare una previsione quantitativa delle possibili portate di metano.

La metodologia di classificazione adottata dal progettista per la classificazione del rischio gas è la NIR 28 che prevede le classi, 2, 1c, 1b, 1a (Tabella) definite in termini di possibilità di irruzione di metano, alla quale non possono essergli attribuiti valori quantitativi di portata. La previsione di intercettare metano (o di indurre afflussi di gas in galleria) durante le operazioni di scavo relativamente ad ogni classe è quindi cautelativa, proprio per tenere conto della naturale variabilità delle formazioni geologiche interessate e dalla possibile irregolarità dei contatti geologici tra le formazioni stesse, nonché delle modalità di valutazione.

Il progettista, sulla base delle indagini condotte, ha classificato le gallerie previste nel presente progetto di classe di rischio 2. È bene precisare che tale classificazione è stata attribuita sulla base della classificazione delle NIR che, pur ritenendole un valido elemento di riferimento come “Norme di buona tecnica”, non costituiscono alcun vincolo di Legge. Per quanto riguarda le gallerie realizzate in scavo in meccanizzato, la macchina prevista in progetto risulta attrezzata in tal senso.

Per una corretta gestione della problematica si riportano di seguito i principali apprestamenti da porre in atto.

- Per quanto attiene la classificazione della classe di rischio individuata nelle gallerie si faccia riferimento a quanto segue estrapolato dal NIR 28:

classe 2	
gallerie o tratti di gallerie per le quali le indagini bibliografiche, storiche (storicità delle manifestazioni spontanee e degli interventi industriali per la produzione di idrocarburi, dei fenomeni registrati nell'esecuzione di altre opere) e le indagini sperimentali di superficie e profonde (sondaggi, pozzi, cunicoli, indagini geofisiche, ecc.), fanno ritenere che, a causa della realizzazione degli scavi, siano probabili irruzioni significative di grisù in galleria in corrispondenza di strutture geologiche, tecnicamente assimilabili a potenziali trappole di idrocarburi (anticlinali, fasce di intensa fratturazione in corrispondenza delle zone di accavallamento tettonico, ecc.). L'attraversamento delle trappole rende probabile l'afflusso di grisù continuo oppure discontinuo ma con frequenza tale da non farlo ritenere un evento eccezionale. Per le gallerie/tratti che rientrano in questa classe si applica il Capo X del DPR 320/56.	
Segnaletica	All'inizio del tratto di galleria deve essere installato un cartello a fondo blu e scritta bianca riportante la scritta "galleria di classe 2" e la scritta "galleria grisutosa".
Monitoraggio gas	Si deve - installare un impianto di monitoraggio automatico con registrazione continua delle concentrazioni di metano. L'impianto di monitoraggio deve governare i sistemi di allarme associati alle concentrazioni di gas ritenute pericolose. L'impianto di registrazione deve essere collocato in una sala di controllo esterna alla galleria - integrare il monitoraggio automatico con misure e controlli sistematici eseguiti dal Responsabile del monitoraggio con strumentazione portatile idonea al funzionamento nella zona con pericolo di esplosione del grisù e con prelievi con ampolla. Per ogni turno di lavoro il Responsabile deve redigere un verbale recante, per ogni misura o per ogni prelievo con ampolla: l'ora, il luogo della misura e/o del prelievo, le modalità di misura e/o di prelievo ed i valori del tenore in gas

	- prevedere un programma di manutenzione periodica dell'impianto di monitoraggio automatico, del sistema di registrazione, del sistema di allarme governato dal monitoraggio automatico che devono essere sottoposti a frequenti ispezioni, mirate alla verifica della loro efficienza. Le ispezioni devono essere curate dal Responsabile del monitoraggio. La manutenzione programmata deve essere integrata da interventi della Società che ha fornito gli impianti ed i sistemi suddetti e ne ha curato le installazioni
Assetto impiantistico	Impianti, macchine operatrici e per trasporto persone e/o cose idonei al funzionamento nella zona con pericolo di esplosione per la presenza di grisù (AD-PE, AD-FE1, AD-I ,ecc.)
Utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o di scintille	<p>- l'art 75 del DPR 320/56 vieta le lavorazioni con produzione di fiamme o riscaldamenti pericolosi e l'art. 76 obbliga ad adottare ogni cautela per evitare scintille. In considerazione del fatto che diverse operazioni, ordinarie e non, svolte durante i lavori di scavo implicano la produzione di riscaldamenti pericolosi, fiamme e scintille si ritiene opportuno richiamare quanto segue:</p> <p>- le lavorazioni con produzione di riscaldamenti pericolosi, fiamme e scintille devono essere svolte all'esterno della galleria.</p> <p>- qualora permanesse la necessità di ricorrere ad alcune lavorazioni pericolose, queste potranno essere effettuate solo se saranno autorizzate, attraverso l'emanazione di un Decreto Ministeriale di pari efficacia, ai sensi dell'art. 394 comma 1 lettera h del DPR 547/55</p> <p>- la richiesta di pari efficacia deve essere fondata sull'applicazione di un'idonea procedura specifica che dovrà considerare tra l'altro i seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> •autorizzazione scritta all'esecuzione dei lavori •presenza, sul luogo di lavoro, del Responsabile del monitoraggio che valuta preventivamente le condizioni ambientali e le lavorazioni da eseguire •assenza di lavorazioni che possano produrre nuovi afflussi di gas (perforazioni, scavi, ecc.) •durante l'esecuzione dei lavori il Responsabile del monitoraggio segue costantemente, con strumentazione portatile, l'evoluzione delle concentrazioni di gas nell'atmosfera attorno all'area di lavoro, al fine di interrompere la lavorazione nel caso venga riscontrata presenza di grisù •prima della lavorazione pericolosa, deve essere verificata la piena funzionalità della ventilazione, del sistema di allarme e la disponibilità di estintori sul luogo dei lavori •la zona delle lavorazioni deve essere adeguatamente ventilata
Utilizzazione degli esplosivi	Esplosivi ed accessori di tipo antigrisutoso
Ventilazione	Devono essere realizzati l'ottimizzazione ed il controllo automatico del flusso d'aria con registrazione di tutti i parametri che governano la ventilazione. Il calcolo delle portate d'aria, necessarie per la realizzazione dei lavori di scavo, deve considerare non solo il numero di minatori e la potenza complessiva delle macchine impegnate, ma anche gli eventuali flussi di grisù. I controlli strumentali devono essere collegati a sistemi di allarme che segnalino condizioni non conformi ai valori previsti dal progetto, oppure condizioni di arresto della ventilazione. I controlli strumentali devono essere mirati alla misura della prevalenza e della portata nella sezione iniziale ed in sezioni intermedie della tubazione del circuito di ventilazione. I controlli devono essere altresì mirati a misurare le perdite d'aria lungo lo sviluppo della tubazione e la portata in uscita dal tubo. Il controllo della portata deve essere realizzato anche su sezioni della galleria caratterizzanti il riflusso dell'aria

Aspetti organizzativi	<p>Si deve provvedere a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -addestrare ed informare il personale -sui rischi derivanti da invasioni di grisù in galleria -sui comportamenti da tenere -sulle norme e le procedure di sicurezza da rispettare -elaborare un sistema di procedure
Controllo delle concentrazioni di grisù nell'atmosfera della galleria	<ul style="list-style-type: none"> - Impianto di monitoraggio automatico, con registrazione continua dei tenori in gas, per il controllo dell'atmosfera in prossimità del fronte di avanzamento. L'impianto deve essere costituito almeno da 6 rilevatori collocati in modo da garantire un controllo efficace dell'atmosfera in prossimità del fronte. La dislocazione dei sensori di misura deve tenere conto che il gas tende ad accumularsi in calotta ed in zone di ristagno, create dalla presenza di ostacoli quali il carro d'impermeabilizzazione o il cassero del rivestimento definitivo. Per controllare il movimento del "tappo" di gas, devono essere installati rilevatori in posizione fissa in calotta tra il fronte e l'imbocco della galleria ad una distanza di 500 m tra loro e dalla stazione di misura prossima al fronte ed uno a 50 m dall'imbocco della galleria - Monitoraggio manuale con strumentazione portatile. Ha lo scopo di coadiuvare il sistema di monitoraggio automatico ricercando il gas in zone non coperte dai sensori fissi ed in zone di possibile accumulo.
Abbandono della galleria	<p>Il sistema di allarme, acustico e luminoso, è governato dai rilevatori in posizione fissa che controllano con continuità il tenore di gas nell'atmosfera della galleria. Il sistema entra in funzione automaticamente quando uno qualsiasi dei rilevatori misura i seguenti valori limite delle concentrazioni di gas in atmosfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,3 % soglia di attenzione - 0,7 % soglia di preallarme - 1,0 % soglia di allarme <p>Se tali concentrazioni sono misurate con strumentazione portatile, il sistema di allarme è messo in funzione manualmente.</p> <p>Se i tenori di gas in atmosfera raggiungono la soglia di preallarme (0,7 % in volume) si devono eseguire le seguenti procedure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificare immediatamente l'affidabilità della misura - avvertire il Responsabile del monitoraggio - determinare le dimensioni del fenomeno - il Responsabile del monitoraggio chiede l'incremento della ventilazione - il Responsabile del monitoraggio informa la Direzione del cantiere della necessità di preparare l'eventuale abbandono del sotterraneo - Se il tenore di gas raggiunge la soglia di allarme (1,0 %) tutto il personale deve abbandonare il sotterraneo. - L'attivazione del sistema di allarme deve essere noto a tutte le persone che si trovano all'interno della galleria e deve essere segnalata all'esterno secondo le seguenti modalità: - i quattro limiti inferiori di concentrazione del gas misurati in galleria e pari a: 0 - %, 0,3 %, 0,7 % ed 1 % devono corrispondere a quattro diversi colori di un semaforo ubicato all'imbocco della galleria - una tabella posta in prossimità del semaforo, deve specificare la corrispondenza tra il

	<p>colore del semaforo e la corrispondente concentrazione del gas</p> <ul style="list-style-type: none"> - la condizione di abbandono della galleria (1%) deve essere segnalata con un allarme acustico - lungo lo sviluppo della galleria, in posizione fissa, devono essere ubicati a distanza di 500 m tra di loro sistemi di ripetizione del segnale acustico e luminoso limitatamente ai valori dello 0%, dello 0,7% e dell'1%
--	---

Sezionamento degli impianti elettrici

Al raggiungimento della concentrazione di gas 0,35% l'impianto di monitoraggio deve prevedere la messa fuori tensione automatica degli impianti elettrici non idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù, ad eccezione degli impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza, ossia l'impianto di ventilazione, il sistema di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, l'illuminazione di sicurezza, l'impianto di comunicazione interno/esterno, ecc.

Al raggiungimento della concentrazione di gas pari al 5% in volume l'impiantistica elettrica a sicurezza deve essere messa automaticamente fuori tensione.

3.4.5 INTERVENTO I_05 – REALIZZAZIONE GALLERIE CON SCAVO MECCANIZZATO

Il tracciato del Lotto 3 prevedere, sulla base delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni intresati, la realizzazione delle gallerie Santa Catena (da Pk 8+059 a Pk 15+818 - sviluppo 7.759,60 m) e Marianopoli (fino alla Pk 32+190) con scavo meccanizzato a sezione circolare del raggio di 4,00 m con aria libera di 43 m² in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI previste per velocità di progetto $160 < v \leq 200$ km/h.

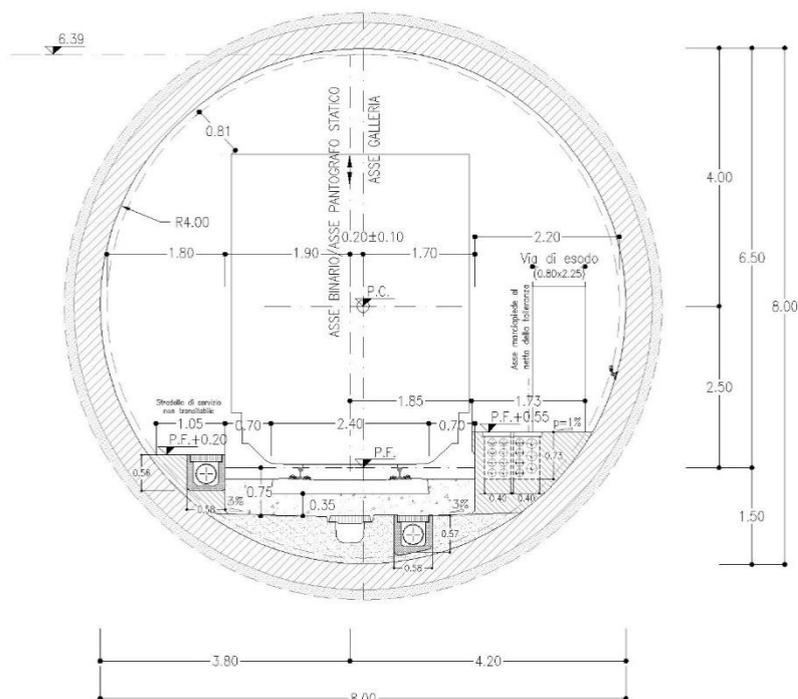


Figura 1 Sezione di intradosso in scavo meccanizzato

Le sezioni di intradosso delle gallerie presentano un marciapiede d'esodo con andamento del ciglio variabile in funzione della quota del binario attiguo. Nello specifico, l'altezza del ciglio risulta pari a +55 cm, misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario attiguo, mentre la distanza del ciglio dal bordo interno della più vicina rotaia, misurata parallelamente al piano di rotolamento, è pari a 113 cm.

Tale camminamento, presente solo su un lato della galleria, ha una larghezza non inferiore a 120 cm ed è corredato da corrimano posto sul paramento interno della galleria ad una quota di 1m dal piano di calpestio del marciapiede.

3.4.5.1 Opere di imbocco

Si veda INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

3.4.5.2 Opere per la sicurezza in galleria

Si veda INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

3.4.5.3 Scelta della tipologia di TBM

Per la galleria Santa Catena e per la parte della galleria Nuova Marianopoli sono state valutate diverse tipologie di Tunnel Boring Machine (TBM), individuando quella ritenuta più valida in base alle risultanze delle fasi conoscitiva e di diagnosi.

La scelta si è orientata sull'impiego di TBM-EPB (Earth Balance Pressure) che, esercitando una pressione attiva sul fronte, è utilizzabile anche in caso di comportamento del fronte di scavo instabile. Tale tipologia di macchina consente quindi il superamento di condizioni complesse dal punto di vista geologico e geotecnico (zone di faglia, tratte a bassa copertura), limitando sensibilmente i risentimenti indotti al contorno dell'opera in sottterraneo.

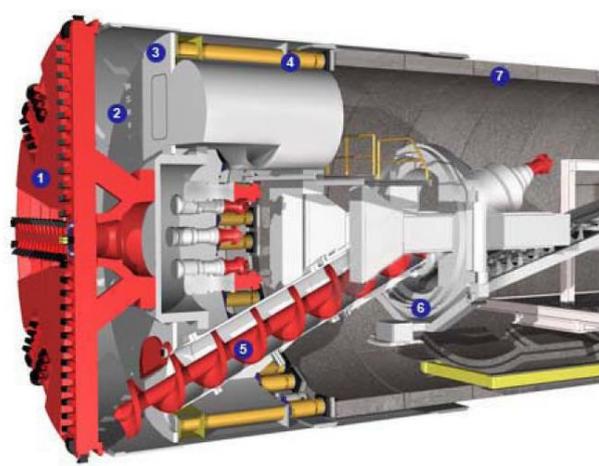


Figura 2 Schema di una macchina TBM, tipo EPB (1. Testa Fresante; 2. Camera di scavo; 3. Parete di contenimento dotata di sistema d'accesso (camera iperbarica) alla camera di scavo; 4. Pistoni di avanzamento; 5. Coclea; 6. Erettore dei conchi; 7. Anelli di sostegno

Per le gallerie Santa catena e Nuova Marianopoli le condizioni più critiche di avanzamento sono rappresentate:

- dalle tratte iniziali con bassa copertura;
- dalle tratte con alte coperture (> 250 m) nella formazione di Terravecchia (TRV);
- dalle tratte di attraversamento di zone fratturate e tettonizzate;
- dalle tratte di attraversamento in presenza di carichi idraulici elevati.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	118 di 453

L'attraversamento di tali zone è gestito con la possibilità di avanzare con il fronte in pressione, oltre alla progettazione di una TBM con adeguate caratteristiche, quali ad esempio:

- realizzazione di uno scudo e testa fresante di robusta costruzione, per sopportare i carichi radiali dell'ammasso;
- possibilità di realizzare uno scudo con geometria tronco-conica o scalettata e lunghezza più ridotta possibile (compatibilmente con le dimensioni degli organi interni della macchina), per ridurre l'attrito con il terreno;
- possibilità di incrementare il diametro di scavo con un sovrascavo superiore a quello standard, per ottenere un vuoto anulare intorno allo scudo in modo da permettere all'ammasso roccioso una certa deformazione di convergenza ed evitare il rischio dell'intrappolamento e riducendo i carichi di ammasso agenti sul rivestimento in conci prefabbricati;
- possibilità di lubrificare la superficie esterna dello scudo per ridurre l'attrito tra mantello e terreno, mediante l'iniezione di liquidi lubrificanti (bentonite o polimeri) attraverso un numero adeguato di fori predisposti nel mantello.

Oltre quanto appena descritto, la TBM dovrà essere progettata in modo tale da poter eseguire indagini in avanzamento per l'identificazione delle strutture tettoniche.

Infine, considerato il fatto che lo scavo meccanizzato è realizzato all'interno di formazioni che potrebbero presentare manifestazioni gassose, la macchina deve essere adeguatamente attrezzata ed equipaggiata in tal senso.

3.4.5.4 Sezione di avanzamento

La sezione tipo di avanzamento in scavo meccanizzato fa riferimento ad una configurazione standard per comportamento d'ammasso tipo C.

La sezione tipo, per la Galleria Santa Catena, ha le seguenti caratteristiche:

- raggio interno: 4.00 m
- diametro scavo: 4,65-4,70 m in testa
- sovrascavo massimo: 10 cm
- tipologia anello: Universale
- numero conci: 6+1
- spessore conci: 45 cm
- lunghezza conci: 1.50 m
- guarnizioni in EPDM integrate su ciascun concio (sia longitudinali che radiali).

La sezione tipo ha le seguenti caratteristiche:

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	119 di 453

- raggio interno: 4m (con spessore anello di 45 cm galleria Santa Catena); 4,05 m (spessore nello 45-50 cm galleria Nuova Marianopoli)
- diametro scavo: 4,65 m (galleria Santa Catena) – 4,70 m (galleria Nuova Marianopoli)
- sovrascavo permanente massima 50 mm (raggio) tramite gauge cutters
- sovrascavo eccezionale in testa tramite copy cutter: 5-10 cm (per coperture superiori a 100 m)
- tipologia anello: Universale
- spessore conci: 45-50 cm
- lunghezza conci: 1.50 m
- guarnizioni in EPDM integrate su ciascun concio (sia longitudinali che radiali).

Si è scelto di adottare un anello di tipo universale, che consente, mediante la semplice rotazione attorno al proprio asse di un anello rispetto al precedente, di sfalsare i giunti longitudinali e di seguire l'andamento plano-altimetrico del tracciato e di apportare le eventuali necessarie correzioni in corso d'opera, senza ricorrere ad elementi speciali.

Per una rappresentazione completa della sezione in scavo meccanizzato e del rivestimento in conci prefabbricati si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto.

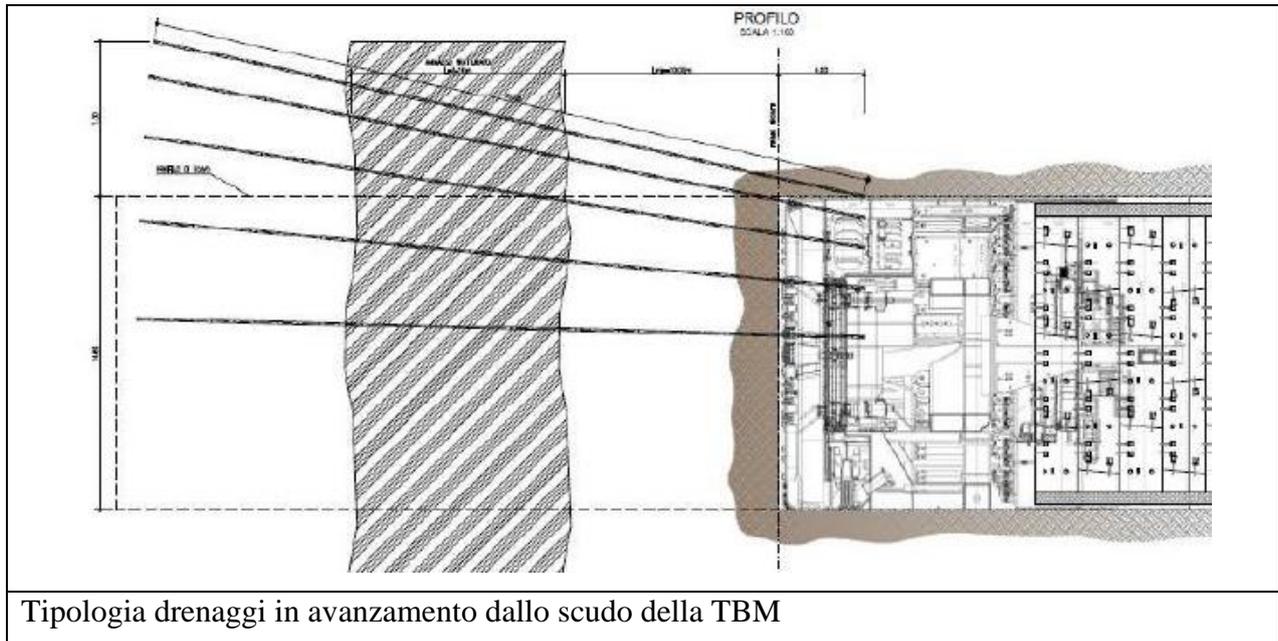
3.4.5.5 Modalità di avanzamento

Il progetto prevede l'esecuzione dello scavo secondo una modalità chiusa di avanzamento per entrambe le gallerie Santa Catena e Nuova Marianopoli, con range di pressioni fino a 5 bar con il valore massimo alle massime coperture e/o in presenza di battente idraulico massimo pari a 50 m che si realizza in presenza della facies più permeabili che in questo caso è rappresentata prevalentemente dalla facies denominata TRVa.

3.4.5.6 Drenaggio della falda in avanzamento

Nei tratti con scavo meccanizzato mediante TBM-EPM i fenomeni di instabilità del fronte e del cavo sono limitati dal contrasto esercitato dalla pressione attiva nella camera di scavo e dalla immediata messa in opera dell'anello di rivestimento definitivo (conci prefabbricati). In avanzamento, soprattutto nella galleria Santa Catena, il sistema di drenaggio è costituito da 4-10 drenaggi della lunghezza 30m inclinati di 12.5° rispetto all'asse della TBM; i drenaggi saranno realizzati dallo scudo della TBM in anticipo rispetto alla fascia più permeabile (TRVa) laddove caratterizzata da battenti idraulici elevati (maggiori di 50m). L'obiettivo è di ridurre la pressione idrostatica in avanzamento da un valore di circa 8-9 bar ad un valore minore o uguale a 5 bar che risulta essere la massima pressione che la TBM è in grado di esercitare al fronte.

Non si esclude che tale intervento possa essere applicabile anche alla Galleria Marianopoli in fasce che dovessero rivelarsi relativamente più permeabili con elevati battenti idraulici.



3.4.5.7 *Instabilità del fronte*

Potenziali rischi di instabilità del fronte e del cavo possono interessare la realizzazione delle gallerie lungo l'intero sviluppo, in misura ampiamente minore nell'unità del Membro del Calcere di Base (GTL1) della Formazione di Cattolica. Nelle tratte realizzate con scavo meccanizzato mediante TBM-EPB, i fenomeni di instabilità del fronte e del cavo sono però limitati dal contrasto esercitato dalla pressione attiva in camera di scavo e dalla immediata messa in opera dell'anello di rivestimento definitivo in conci prefabbricati. Nel caso di attraversamenti di zone tettonizzate e intensamente fratturate è prevista la possibilità di attivare un sistema di indagini in avanzamento, per valutare le condizioni geotecniche del fronte di scavo, in grado di prevedere in anticipo la presenza di tali fasce tettonizzate. La TBM dovrà, pertanto, essere predisposta in modo da permettere tali attività. Dovrà inoltre essere adottato uno specifico protocollo di avanzamento in fase realizzativa che garantisca il controllo delle pressioni applicate e la massima continuità possibile delle operazioni di scavo (programmazione dei fermi macchina per interventi di manutenzione al di fuori di tali tratte).

3.4.5.8 *Fenomeni deformativi*

Fenomeni di elevate convergenze sono probabili, in particolare, nelle tratte di attraversamento con scavo meccanizzato del membro pelitico-argilloso TRV della Formazione di Terravecchia sotto alte coperture. Lo sviluppo di grandi deformazioni conseguente al rilascio tensionale dovuto allo scavo può comportare elevati carichi radiali dell'ammasso sullo scudo, fino ad

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	121 di 453

arrivare, nei casi più gravi, all'effettivo blocco della macchina di scavo scudata con conseguente intrappolamento della stessa. Per evitare questa criticità in fase di avanzamento dello scavo, si elencano nel seguito una serie di accorgimenti tecnici che dovranno essere presi in considerazione nel progetto della macchina di scavo:

- utilizzare scudi metallici fortemente tronconici e caratterizzati da un rapporto fra la lunghezza dello scudo ed il diametro di scavo possibilmente non superiore ad 1;
- incrementare il diametro di scavo della macchina mediante un sovrascavo allo scopo di aumentare il "gap" radiale fra scudo metallico e profilo di scavo;
- dimensionare opportunamente il sistema di spinta ed avanzamento della macchina; tale sistema di spinta dovrà essere dimensionato per garantire, oltre alla spinta necessaria all'avanzamento ed alla penetrazione al fronte di scavo, il superamento dell'attrito provocato dall'eventuale carico radiale dell'ammasso sullo scudo;
- prevedere la possibilità di iniettare bentonite od iniezioni poliuretatiche da appositi fori presenti entro lo scudo per ridurre l'attrito fra lo scudo e l'ammasso roccioso.

3.4.5.9 Venute d'acqua in gallerie e carichi idraulici elevati

La facies sabbioso-conglomeratica della Formazione Terravecchia è caratterizzata da permeabilità medio-alta ($1E-07 \text{ m/s} < k < 1E-05 \text{ m/s}$); in funzione del carico idraulico locale, definito attraverso le misure piezometriche, in questa formazione si possono intercettare, in galleria, venute d'acqua non trascurabili. Durante la fase dello scavo meccanizzato, dovrà essere garantita la corretta gestione della procedura d'avanzamento, con particolare riferimento al mantenimento in camera di scavo della corretta pressione al fronte secondo i valori di progetto, e al corretto intasamento a tergo dei conci di rivestimento definitivo, per riempire il gap anulare tra il profilo di scavo e l'estradosso del rivestimento ed impedire l'ingresso di acqua. Inoltre, le guarnizioni di tenuta idraulica montate tra i conci prefabbricati garantiscono l'impermeabilizzazione full-round della galleria ed il mantenimento delle condizioni idrauliche ante-operam. Qualora, in fase di scavo, il rischio di venute d'acqua in galleria dovesse rivelarsi maggiore del previsto, oppure, in presenza di elevati carichi idraulici si potrà procedere alla eventuale realizzazione di drenaggi dallo scudo della TBM per il controllo delle pressioni idrauliche in avanzamento. In fase di esercizio, il rivestimento definitivo in conci prefabbricati è stato dimensionato in considerazione dell'entità del carico idraulico. Tuttavia, qualora si manifestassero condizioni di carico idraulico eccezionali, ad esempio, nella tratta ad alta copertura (tra 400m e 500m) della Galleria Nuova Marianopoli, non sostenibili dal rivestimento prefabbricato, si renderà necessario ricorrere all'impiego di sistemi di captazione delle acque

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	122 di 453

operando un drenaggio del terreno attraverso fori predisposti nel rivestimento prefabbricato, che raccolgono l'acqua e la convogliano in due tubi collocati nel riempimento in arco rovescio, separatamente dal recapito delle acque di piattaforma convogliate nella canaletta centrale di raccolta acque. In queste tratte, in fase di avanzamento della TBM, il riempimento del gap tra anello e ammasso roccioso verrà effettuato con materiale drenante.

3.1.1.1 Sistema di impermeabilizzazione

Nei tratti scavati in meccanizzato, nei quali il rivestimento è costituito da anelli in conci prefabbricati direttamente montati dalla TBM scudata, l'impermeabilizzazione della galleria è assicurata tramite guarnizioni di tenuta idraulica posti sull'intero perimetro di ciascun concio che costituisce l'anello. Tuttavia, qualora si manifestassero condizioni di carico idraulico non sostenibili dal rivestimento prefabbricato, si renderà necessario ricorrere all'impiego di sistemi di captazione delle acque operando un drenaggio del terreno attraverso fori predisposti nel rivestimento prefabbricato, che raccolgono l'acqua e la convogliano (analogamente a quanto previsto nelle sezioni in scavo tradizionale) con tubi laterali ai collettori, rispettivamente, nello stradello di servizio e nel solettone di riempimento in arco rovescio, in prossimità della canaletta di raccolta acque di piattaforma. Ad interasse di 50m, sono previsti pozzetti ispezionabili per consentire la manutenzione dei collettori; lo smaltimento dell'acqua di infiltrazione avviene invece per gravità.

3.1.1.2 Opere tecnologiche

Si veda INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

3.1.1.3 Opere per la sicurezza in galleria

Si veda INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

3.1.1.4 Presenza di corpi di frana

Si veda par. 3.5.14 I_04 REALIZZAZIONE INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	123 di 453

3.1.1.5 Carsismo e fenomeni di dissoluzione – Esposizione ambientale e attacco chimico

Si veda par. 3.5.15 I_04 INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

3.1.1.6 Scavo in presenza di gas

Si veda par. 3.5.16 I_04 INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

Specificatamente nei tratti di galleria da realizzare con metodo meccanizzato, la TBM dovrà essere opportunamente equipaggiata per gestire il potenziale rischio di presenza di gas.

3.1.1.7 Allestimento gallerie per situazioni di emergenza

Si veda I_04 INTERVENTO I_04 – REALIZZAZIONE GALLERIE NATURALI e GALLERIE ARTIFICIALI.

Di seguito si riportano le condizioni specifiche relative alla realizzazione con scavo meccanizzato delle gallerie Santa Catena e Marianopoli

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>METODO DI SCAVO MECCANIZZATO</u>	
<u>Sella alloggiamento fresa:</u>	
- sella alloggiamento fresa – scavo fondazione	MOV TER 02
- sella alloggiamento fresa – getto magrone	OO CC 03
- sella alloggiamento fresa – posa armatura	OO CC 04
- sella alloggiamento fresa – cassetatura	CA ELE 09
- sella alloggiamento fresa – posa lamierino metallico sulla superficie curva	SSV POS 06
- sella alloggiamento fresa – getto calcestruzzo	OO CC 03
<u>Struttura di spinta:</u>	
- struttura di spinta – montaggio carpenteria metallica	SSV POS 06
- struttura di spinta – fissaggio elemento di contrasto in neoprene	SSV POS 06
- struttura di spinta – montaggio anello di irrigidimento	SSV POS 06

<u>Trasporto frese:</u>	
- trasporto frese	ORG CAN 17
<u>Montaggio frese:</u>	
- scudo meccanizzato	GAL MAC 01 GAL MAC 03 GAL MAC 04
- carro secondario (back-up trailer)	GAL MAC 02 GAL MAC 04
<u>Smontaggio frese:</u>	
- smontaggio tbm	GAL MAC 01 GAL MAC 03 GAL MAC 04
- smontaggio back-up	GAL MAC 02 GAL MAC 04

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ **Fuoriuscita di gas durante lo scavo della galleria;**
- ◆ rischio frana, cedimenti, etc.;
- ◆ sprofondamento, seppellimento;
- ◆ esposizione a polveri e fibre;
- ◆ investimento di automezzi/macchinari;
- ◆ movimentazione dei carichi;
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera;
- ◆ scivolamento, caduta a livello;
- ◆ caduta dall'alto;
- ◆ caduta di materiale dall'alto;
- ◆ rischio allagamento;
- ◆ esposizione a vapori e gas;
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni;
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici;
- ◆ proiezione di schizzi;
- ◆ proiezione di schegge;
- ◆ allergeni;

- ◆ punture, tagli, abrasioni;
- ◆ vibrazioni;
- ◆ rumore;
- ◆ elettrocuzione.
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Nella cabina di comando, che si trova in prossimità del gruppo pompe e motori, e che quindi è in una posizione soggetta ad un aumento della temperatura ambiente a causa della trasformazione in calore di parte dell'energia utilizzata, deve essere installato un sistema supplementare di trattamento aria, che consenta il mantenimento di temperature inferiori ai 30°C.
- Sulla TBM dovrà essere prevista l'installazione di centralina di monitoraggio della concentrazione nell'atmosfera di gas nocivi o pericolosi e della concentrazione di ossigeno, quale sistema di controllo ai sensi dell'art. 32 del DPR 320/56

<i>Sensore</i>	<i>Livello min di allarme</i>	<i>Livello max di allarme</i>
Ossigeno	19% in volume di O ₂	---
Metano	10% LEL (0.5% CH ₄)	20% LEL (1% CH ₄)
Monossido di carbonio	50 ppm CO	---
Anidride carbonica	0,75% CO ₂	---
Diossido di azoto	3 ppm NO ₂	---

I dati registrati dovranno essere tenuti a disposizione dell'organo di vigilanza. Sulla stessa TBM dovranno essere eseguite verifiche anche sul microclima, per il controllo dei limiti fissati dalla normativa vigente (30°C bulbo secco, 25°C bulbo umido).

- Sulla TBM dovrà essere garantito un livello di illuminamento di 30 lux nelle aree dello scudo, dell'erettore e nelle zone di scarico e alimentazione dei conci, e di 5 lux nelle restanti zone del back up.
- L'esecuzione di quanto sopra descritto dovrà svolgersi nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Sezione Generale capitolo 7 “*Misure di sicurezza e protezione per rischi connessi a lavori in sotterraneo*”.
- Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere mantenute in perfette condizioni gli apprestamenti, recinzioni, parapetti e quanto altro adottato per la cantierizzazione delle aree funzionali alla realizzazione delle gallerie.
- Chiunque accede all'area di cantiere dovrà essere obbligatoriamente dotato dei seguenti DPI: indumenti alta visibilità, calzature di sicurezza, elmetto di protezione del capo.
- Il CSP di fase esecutiva dovrà integrare il documento in base all'ulteriore livello di progettazione

Di seguito si riporta una tabella con riportati, per le attività propedeutiche di preparazione allo scavo e per lo scavo della galleria con TBM, i principali rischi con le misure di prevenzione e prescrizioni particolari:

ATTIVITÀ	RISCHI SPECIFICI	MISURE DI PREVENZIONE	PRESCRIZIONI PARTICOLARI
MONTAGGIO CARROPONTE	<ul style="list-style-type: none"> - Tagli e ferite durante le fasi di assemblaggio degli elementi metallici - Urti, colpi, impatti durante la movimentazione dei componenti della macchina - Caduta dall'alto 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare i DPI forniti dall'appaltatore - Eseguire le operazioni di montaggio dei componenti secondo le indicazioni di progetto - Non sostare o transitare all'interno del raggio di azione degli apparecchi di sollevamento - Nelle operazioni che comportano la presenza di personale in quota, gli addetti dovranno essere assicurati ad un punto stabile tramite cinture di sicurezza 	<ul style="list-style-type: none"> - Lo scarico delle parti componenti del carroponte, lo stoccaggio, il montaggio e il successivo smontaggio, dovranno essere oggetto di trattazione specifica nel POS dell'Appaltatore e dovrà essere rilasciata una specifica dichiarazione di buona installazione, eseguita esclusivamente da Ditta specializzata e autorizzata. Il carroponte come ogni altro macchinario di Cantiere dovrà essere collegato alla maglia di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche - In assenza di un documento di certificazione o di omologazione i componenti del carroponte, strutture metalliche, argani, verricelli, funi, componenti elettrici e meccanici dovranno essere rigorosamente dotati di certificazione di qualità e per quanto rilevabile di conformità al DPR 459/96 - Il piano di appoggio deve garantire la stabilità in ogni condizione operativa; la resistenza e compattezza del terreno devono essere valutate in relazione alle caratteristiche tecniche e alle portate massime cui è sottoposto. Se necessario, è opportuno predisporre un efficace drenaggio per evitare il ristagno delle acque piovane - Esporre in posizione ben visibile i cartelli indicanti le portate massime in relazione alle modalità di uso, le norme di sicurezza per l'operatore, le norme per l'imbracatura dei carichi e il codice dei segnali per le indicazioni delle manovre di movimentazione dei carichi - Vietare l'accesso all'area, alle persone nelle zone servite dal mezzo di sollevamento, per evitare il rischio di caduta di materiali dall'alto, delimitando la zona d'azione dello stesso. In ogni caso, il mezzo di sollevamento deve essere provvisto di apposito dispositivo di segnalazione acustica e, se necessario, di quello a luce intermittente - L'ancoraggio del carroponte sarà assicurato tenendo conto delle sollecitazioni proprie delle manovre e di quelle dal vento e sarà provvisto alle estremità di corsa, di tamponi di arresto o respingenti adeguati, per resistenza ed azione ammortizzante, alla velocità ed alla massa del mezzo mobile e di un dispositivo in grado di agire sull'apparato motore per l'arresto automatico del carro alle estremità della corsa
ASSEMBLAGGIO E VARO FRESA	<ul style="list-style-type: none"> - Urti, tagli, abrasioni - Schiacciamenti - Caduta da posizione sopraelevata - Caduta di materiali dall'alto - Caduta in piano - Elettrocuzione - Investimento da mezzi d'opera presenti in Cantiere - Esposizione agli agenti atmosferici 	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire le operazioni di assemblaggio delle parti componenti della fresa seguendo la sequenza di montaggio fornita dal fabbricante - Usare i DPI prescritti - Non sostare o transitare nel raggio d'azione dei mezzi di sollevamento - Manovrare le parti da posare indossando i guanti di protezione - Utilizzare chiavi del calibro necessario al serraggio dei bulloni, con impugnature in ottime condizioni e con ganasce prive di slabature 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenere le delimitazioni che individuano il Cantiere di varo, bene in vista ed integre per tutta la durata del montaggio
SCAVO GALLERIA (con TBM)	<ul style="list-style-type: none"> - Crollo dello scavo - Incendio causato da corto circuito dei dispositivi elettrici o dal surriscaldamento dei trasformatori, per rottura del sistema di raffreddamento - Elettrocuzione 	<ul style="list-style-type: none"> - Accertarsi di aver riempito sufficientemente con boiacca lo spazio tra conchi e coda dello scudo - Eseguire attentamente e costantemente il controllo del fronte di scavo - Vietare agli addetti l'uso di fiamme libere 	<ul style="list-style-type: none"> - Gli operatori a bordo della fresa saranno dotati di apparecchi radiotrasmettenti o telefonici al fine di garantire sempre la comunicazione con il cantiere esterno e la rapidità di soccorsi - A bordo della TBM sarà presente una cassetta di pronto soccorso ed una barella e camera iperbarica - L'appaltatore dovrà descrivere, in una apposita sezione del POS, le lavorazioni che vengono compiute sulla TBM e le modalità di trasporto, montaggio ed

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	127 di 453

ATTIVITÀ	RISCHI SPECIFICI	MISURE DI PREVENZIONE	PRESCRIZIONI PARTICOLARI
	<ul style="list-style-type: none"> - Malore agli operatori all'interno della fresa per le eccessive pressioni - Investimento di addetti da parte dei vagoncini - Deragliamenti o ribaltamento dei vagoncini - Scivolamento sui binari dei vagoncini - Investimento degli addetti durante il sollevamento dei concii - Schiacciamento degli arti durante lo spostamento dei concii - Abrasioni agli arti superiori per contatto con gli organi di movimento del nastro trasportatore - Offese agli arti, al corpo ed alla testa per caduta del materiale dal vagoncino 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipaggiare la macchina con estintori a polvere, a schiuma, a CO₂ in corrispondenza di ogni punto a rischio, quali motori elettrici, trasformatori, quadri elettrici, ingranaggi, e componenti oleodinamici in pressione. - Eseguire una attenta vigilanza sui sistemi di interruzione dell'energia elettrica che alimenta la cabina di trasformazione MT, i quadri elettrici e il sistema di distribuzione elettrica sulla TBM. - Proteggere tutte le parti elettriche delle apparecchiature dal contatto con l'acqua - Verificare l'idoneità dell'impianto di raffreddamento e di lubrificazione della fresa - Verificare l'idoneità e lo stato delle guaine isolanti dei cavi di alimentazione prima di venire a contatto - Verificare periodicamente la qualità dei collegamenti di terra - Verificare che il percorso dei cavi non interessi zone di passaggio - Indossare durante le manipolazioni di cavi ed altri dispositivi elettrici guanti dielettrici - Effettuare turnazioni di lavoro non superiori alle 3-4 ore qualora le situazioni richiedano di operare a pressioni superiori alle 2-3 atm - Prevedere la presenza di una camera iperbarica all'interno del cantiere - E' vietato percorrere a piedi la galleria senza l'autorizzazione del caposquadra - Prevedere percorsi pedonali per accesso al fronte di scavo per evitare che gli addetti camminino sui binari - Dotare i vagoncini di dispositivi che impediscano l'accidentale rovesciamento della cassa - Verificare la corretta disposizione del carico sui vagoncini - Dotare il locomotore del treno di vagoncini di dispositivi di illuminazione e di segnalatori acustici - Verificare che i vagoncini siano correttamente agganciati al locomotore - Eseguire regolare manutenzione ai freni del materiale rotabile - Mantenere la via di transito libera da ostacoli - I montatori dovranno assumere una corretta posizione sulle predelle laterali durante il montaggio dei concii - Controllare l'imbracatura dei carichi da sollevare, utilizzando funi e catene regolarmente sottoposti alle verifiche trimestrali - Vietare al personale non addetto di entrare nella zona di movimentazione dei concii - Controllare la correttezza delle 	<p>esercizio in sicurezza della stessa. Inoltre dovrà prevedere la presenza di una squadra di intervento di manutenzione</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si prevederà, inoltre, un sistema di allarme, acustico ed ottico, che consenta di segnalare all'esterno eventuali incidenti in galleria al fine di attivare l'immediato intervento della squadra di soccorso - All'esterno della galleria, in prossimità dell'imbocco, deve essere sempre presente un mezzo pronto ad entrare in galleria per soccorrere i lavoratori in caso di incidenti o malori - Nel cantiere, inoltre, dovrà sempre essere prevista la presenza di un'autoambulanza - Per limitare il rischio di incendio i sistemi ed i mezzi di illuminazione e gli impianti elettrici devono del tipo antideflagrante, dichiarati tali dal costruttore - Per prevenire situazioni che possano innescare incendi e di conseguenza provocare fumi tossici in galleria, si dovranno prevedere le seguenti misure di sicurezza: <ul style="list-style-type: none"> ◆ L'Appaltatore predisporrà un Piano di emergenza e di pronto soccorso in conformità a quanto previsto dal D.Lgs 81/08, che illustrerà nel proprio POS ◆ L'Appaltatore dovrà istituire una squadra di salvataggio composta da personale formato e informato sulle mansioni da svolgere in caso di formazione di incendio ◆ L'Appaltatore dovrà fornire l'attrezzatura necessaria per l'equipaggiamento della squadra di salvataggio: sarà composta da estintori carrellati, lampade di sicurezza, apparecchi per la respirazione artificiale, autorespiratori e indumenti protettivi in numero corrispondente ai componenti la squadra stessa; all'imbocco dovrà essere disponibile un idoneo locale per la custodia di bombole di ossigeno di ricambio per gli autorespiratori, identificato con cartellonistica a bandiera ◆ L'Appaltatore osserverà l'assoluto divieto di introdurre carburanti e combustibili nella galleria e per quanto riguarda olii e lubrificanti in genere, si impegnerà ad introdurre all'interno della galleria le quantità strettamente necessarie ◆ L'Appaltatore osserverà il divieto di costituire stoccaggi o depositi di materiali infiammabili all'interno della galleria; i lubrificanti esausti devono essere tempestivamente allontanati alla fine del turno di lavoro ◆ Tutti i lavoratori devono essere informati sulle modalità di evacuazione in caso di incendio ◆ All'imbocco della galleria, in posizione ben visibile, sarà disposta apposita cartellonistica indicante l'ubicazione delle attrezzature di primo soccorso all'interno della galleria - Per operazioni all'interno della testa di taglio, sarà messa in atto una procedura di sicurezza per mezzo di pulsante di arresto dotato di blocco a chiave in possesso del caposquadra Dovrà essere esposto un avviso sul pannello di controllo con la seguente indicazione "Pericolo – Uomo al lavoro all'interno della testa di taglio – Non compiere operazioni sui quadri elettrici". L'attivazione del pulsante inibirà tutte le funzioni della macchina ad eccezione dell'illuminazione - Le acque di infiltrazione e le venute verranno smaltite attraverso un sistema di drenaggio convogliandole in canalette o tubazioni quindi per garantire la funzionalità di tale sistema si verificherà costantemente la pulizia dei pozzetti e delle tubazioni di drenaggio - In corrispondenza della TBM e della zona di carico e scarico dei vagoncini dovrà essere garantito un livello di illuminamento non inferiore a 50 lux, mentre nel resto della galleria il livello sarà almeno di 5 lux; inoltre il personale in galleria sarà munito di lampade

ATTIVITÀ	RISCHI SPECIFICI	MISURE DI PREVENZIONE	PRESCRIZIONI PARTICOLARI
		procedure d'installazione dei concii - Proteggere tutte le parti scoperte dei nastri (tamburi motrici e di rinvio) - Utilizzare i dispositivi di arresto in caso di eccessivo accumulo di materiale sul nastro trasportatore	individuali - Gli apparecchi elettrici previsti per l'impianto elettrico di alimentazione dei servizi e delle lavorazioni in galleria dovranno avere grado di protezione IP65 ed antideflagranti - I cavi elettrici saranno fissati in aderenza al paramento dello scavo prerivestito, in modo da evitare il contatto con i mezzi in transito in galleria (locotratore e vagoncini)

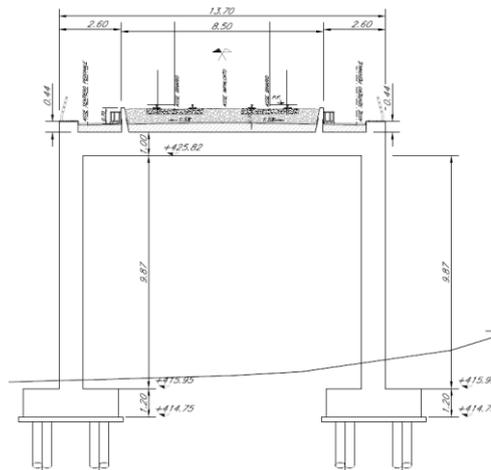
Per ulteriori prescrizioni ed indicazioni si rimanda al capitolo precedente

3.1.2 INTERVENTO I_06 - REALIZZAZIONE GALLERIA ARTIFICIALE

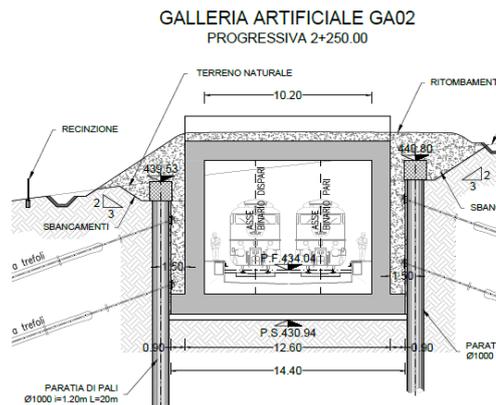
In progetto è prevista la realizzazione delle seguenti gallerie artificiali:

WBS	Pk in.	Pk.fin.
GA01	1+264	1+373
GA02	2+251	2+401
GA08	34+837	35+085
GA19	46+541	46+646

La galleria GA01, dello sviluppo di circa 109,65m, garantisce il superamento del binario della linea storica. Il manufatto è costituito da due spalle laterali di altezza 9,22÷10,22 m con fondazione su pali del Φ 800 mm; la protezione della linea storica è stata prevista con due paratie di micropali del Φ 250 mm collegati in testa da un cordolo in c.a. delle dimensioni di 40x40 cm e tiranti trasversali Φ 40 mm tipo dywidag.

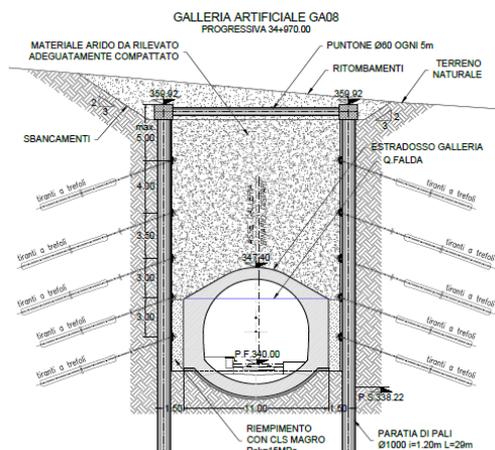


La galleria GA02, dello sviluppo di circa 150,00m, è costituita da un manufatto scatolare a sezione rettangolare di luce netta pari a 10,20 m su piastra di fondazione dalla quale spiccano i piedritti dello spessore di 1,20m; l'opera di protezione laterale è costituita da una paratia di pali del Φ 1000 mm trivellati in opera, su entrambi i lati, con doppia linea di tirantature a trefoli e collegamento in testa da un cordolo di sezione 140x120 cm.

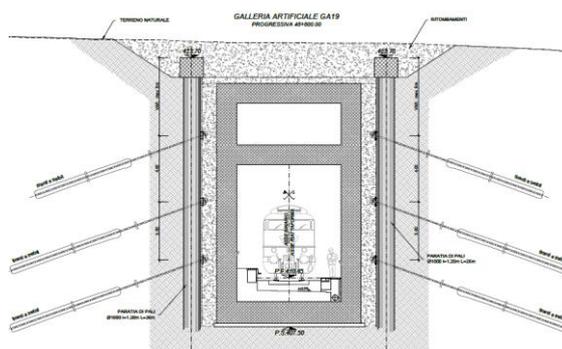


Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	130 di 453

La galleria GA08, dello sviluppo di circa 216,00m, è costituita da un manufatto a sezione trasversale policentrica a spessore variabile da 90 cm a 180 cm in relazione all'elemento strutturale considerato (calotta, piedritti, arco rovescio). La struttura di sostegno è costituita da della larghezza di 11,00m, articolata su una doppia paratia di pali del Φ 1000 mm trivellati in opera, su entrambi i lati, con diverse linee di tiranti a trefoli e collegamento in testa da un cordolo di sezione 140x120 cm; l'opera sarà completata con il totale ritombamento con materiale arido adeguatamente compattato.



La galleria GA19, dello sviluppo di circa 105,00m, è costituita da un manufatto scatolare a sezione rettangolare in parte a semplice luce e in parte a luce doppia, su piastra di fondazione dalla quale spiccano i piedritti dello spessore di 1,20m; l'opera di protezione laterale è costituita da una paratia di pali del Φ 1000 mm trivellati in opera, su entrambi i lati, con doppia linea di tirantature a trefoli e collegamento in testa da un cordolo di sezione 140x120 cm.



Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

GALLERIA ARTIFICIALE

Sbancamento e realizzazione delle opere provvisionali:

- scavo di sbancamento e di preparazione dell'area (piazzola mezzi di soccorso)	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione delle paratie di pali	CA PRO 01
- esecuzione del cordolo di testa	CA PRO 02
- esecuzione di perforazioni	GAL CON 01
- infissione di infilaggi metallici	GAL CON 03
- esecuzione spritz-beton	GAL RIV 01
<u>Realizzazione pali</u>	
- Realizzazione pali	CA PRO 13 CA PRO 01 FOND 03 CA PRO 02
<u>Realizzazione scatolare</u>	CODICE
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della soletta di base	CA FDZ 06
- esecuzione delle pareti	CA ELE 01
- esecuzione delle solette di copertura	CA ORZ 01
- posa delle travi prefabbricate in c.a.p.	CA ORZ 08
- realizzazione in opera dei trasversi in c.a.	CA ORZ 05
- getto della soletta in c.a.	CA ORZ 01
- impermeabilizzazione dello scatolare	CA IMP 03
- rinterri	MOV TER 08
- realizzazione del vano in c.a. per l'impianto di sollevamento	MOV TER 02 CA FDZ 01 MOV TER 08
- posa della segnaletica	STR CAN 04 STR CAN 05
<u>Realizzazione solettone di copertura e di fondazione:</u>	
- esecuzione della soletta di copertura	CA ORZ 07 CA ORZ 01

- esecuzione delle strutture in elevazione in c.a.	CA ELE 01 CA ELE 05
- scavo a foro cieco con macchine operatrici	GAL SCA 01
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della soletta di base in c.a.	CA FDZ 06
- posa delle impermeabilizzazioni verticali	CA IMP 01
- impermeabilizzazione	CA IMP 03
- esecuzione controfodere	CA ELE 01
<u>Allestimento predisposizioni per i lavori in sotterraneo:</u>	
- montaggio delle tubazioni dell'acqua	GAL INS 05
- montaggio delle linee elettriche in MT e BT	GAL INS 06
- montaggio dei corpi illuminanti	GAL INS 07
<u>Realizzazione piattaforma stradale:</u>	
- formazione dello uno strato di fondo	STR LAV 03
- formazione degli strati di completamento	STR LAV 04
- posa della segnaletica	STR CAN 04 STR CAN 05
<u>Sistemazione terreno di ricoprimento:</u>	
- ritombamento	MOV TER 08

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ **fuoriuscita di gas durante lo scavo della galleria**
- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ investimento
- ◆ rischio allagamento
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	133 di 453

- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Prescrizioni e misure di sicurezza

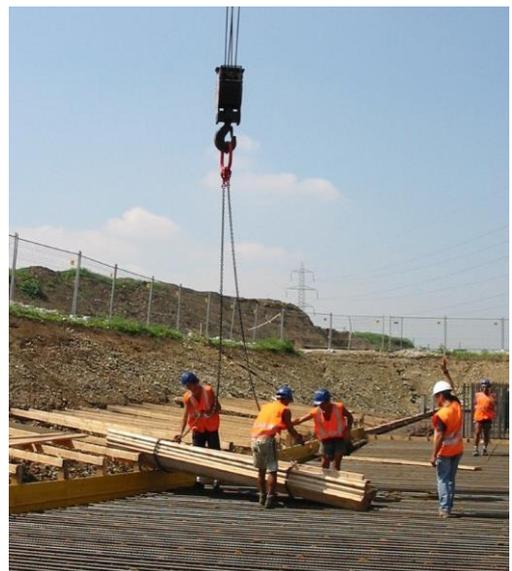
- L'esecuzione di quanto sopra descritto dovrà svolgersi nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Sezione Generale capitolo 7 "*Misure di sicurezza e protezione per rischi connessi a lavori in sotterraneo*".
- Per opere di consolidamento propedeutiche alla fase di scavo della galleria si dovrà procedere a realizzare piste di cantiere idonee a sopportare i pesi e gli ingombri delle macchine;
Le aree di cantiere oggetto degli interventi dovranno essere segregate verso l'ambiente esterno ed ulteriormente delimitate e segnalate in base alle fasi realizzative in modo da evitare possibili interferenze tra squadre di lavoro diverse.
- Per gli scavi di sbancamento, funzionali al raggiungimento della quota di esecuzione dei pali, con profondità superiore a 1.50m dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.
- Per ridurre al minimo il rischio di seppellimento dei lavoratori durante le operazioni di scavo, si provvederà a dare un'adeguata pendenza alle pareti dello scavo, valutata in relazione al tipo di terreno attraversato, al fine di evitare possibili crolli del ciglio o cadute di masse di terreno all'interno dello scavo stesso. Qualora la natura del terreno non desse adeguate garanzie di tenuta le pareti dello scavo saranno assicurate con puntelli, sbatacchiamenti e rivestimenti.



- Durante l'esecuzione dei pali si dovranno preparare le aree sia per l'accesso dei mezzi d'opera sia per le delimitazioni delle stesse garantendo la corretta segnalazione in modo da evitare la presenza di non addetti.

Si dovrà procedere rispettando le fasi realizzative sequenziali non creando interferenze tra aree adiacenti mantenendo opportune distanze atte a garantire la movimentazione dei mezzi d'opera impiegati. Prevedere un'area di stoccaggio delle gabbie che rispetti disposizione e accatastamento atto ad evitare crolli o ribaltamenti.

- Garantire l'accessibilità delle aree distinguendo la viabilità carrabile da quella pedonale. Nelle aree in cui siano presenti fanghi si provveda ad adottare adeguate passerelle.



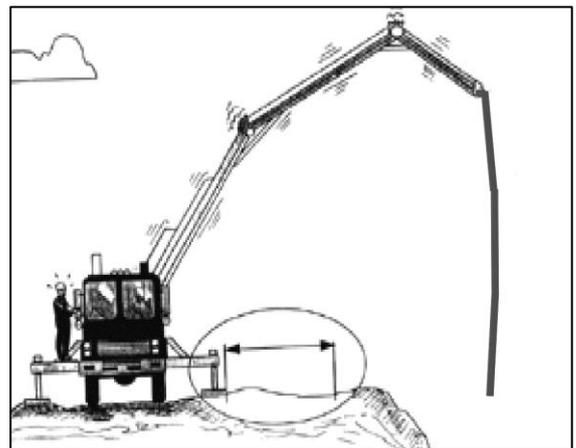
- Durante uso di mezzi di sollevamento, i lavoratori non dovranno sostare al di sotto del carico e si potranno avvicinare solo quando il carico è prossimo al punto di appoggio e in assenza di oscillazioni
- Al di sopra delle armature dovranno essere predisposte andatoie di transito con larghezza non inferiore a 60 cm.



- Eventuali ferri di ripresa, con cui possano venire a diretto contatto il personale presente, dovranno essere adeguatamente protetti.
- Nei lavori in quota si dovranno, quindi, predisporre opportune opere provvisorie (ponteggi, trabattelli, ecc.).



- Quando il getto deve avvenire a quote elevate (es. pile di ponti, gallerie artificiali, edifici civili) le operazioni verranno effettuate con autopompa sistemata in apposita area delimitata, su terreno compatto e utilizzando gli stabilizzatori. Le attività di posizionamento della macchina e di getto devono essere verificate preventivamente dal preposto sulla base dei documenti di sicurezza.



- Sul ciglio degli scavi dovrà essere presente un parapetto realizzato con corrente inferiore, intermedio e superiore (altezza totale 1,10 m), nonché cartelli segnaletici che indichino inequivocabilmente il rischio di caduta nel vuoto ed il conseguente divieto di oltrepassare la delimitazione.
- Durante la realizzazione degli scavi a foro cieco, l'Appaltatore dovrà rendere disponibile un preposto sul ciglio di scavo (in posizione sicura oltre il parapetto), con funzione di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	136 di 453

coordinamento e collegamento con gli addetti sul fondo scavo; il preposto, nonché gli addetti sul fondo scavo dovranno essere dotati di radio ricetrasmittenti idonee alla comunicazione tra loro e con il personale addetto all'emergenza.

- Sul fondo scavo dovrà essere collocato in posizione sempre accessibile un sistema di segnalazione dell'emergenza in collegamento con il ciglio scavo e con il personale addetto all'emergenza.



- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, 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, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.
- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali;
- 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 bagnato.
- Relativamente ai lavori in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
 - 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
 - 30 lux medi stile postazioni di lavoro;
 - 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	137 di 453

- L'appaltatore dovrà inoltre garantire le salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto;
- 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 a combustione interna nel qual caso dovranno essere dotati di marmitta catalitica, filtro antiparticolato (motori euro 4 con FAP) e rivolta verso l'alto. 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;
- 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 i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.
- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri; la riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:
 - processi di lavorazione ad umido;
 - installazione di opportuni filtri sugli attrezzi per le demolizioni;
 - sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Con cadenza mensile dovranno essere effettuate delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria;
- Nelle aree di lavoro lungo la linea si dovranno predisporre anche l'installazione di un WC chimico del tipo SE.BA.CH.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	138 di 453

- Una volta ultimato l'armamento all'interno della galleria potrebbe verificarsi il rischio di investimento dei lavoratori ancora impegnati, da parte di carrelli adibiti al trasporto di persone o materiali ed in transito verso altre aree di lavoro; per scongiurare tale pericolo si dovrà provvedere a informare di ciò tutti i lavoratori addetti e a garantire la presenza di una sentinella che segnali il passaggio dei mezzi.
- All'interno della galleria dovranno essere chiaramente diversificate la viabilità pedonale da quella carrabile.
- Durante la realizzazione delle uscite di emergenza si dovrà prestare particolare attenzione alla fase di scavo garantendo la presenza di un mezzo di sollevamento funzionale al recupero del personale addetto in caso di emergenza ed infortunio. L'accessibilità a fondo scavo, prima della realizzazione definitiva delle rampe di scale deve essere consentita utilizzando scale di cantiere che dovranno essere sempre mantenute sgombre a materiali e tali da essere usate come via d'esodo in caso di emergenza.
- 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 attività in sotterraneo devono rispettare quanto prescritto dal D. P.R. 20/03/1956, n. 320.
- In base alle valutazioni in sede di progetto definitivo non si prevede la presenza di grisù, in ogni caso si dovrà comunque provvedere a verificare le condizioni durante tutta la fase di scavo a garanzia la qualità dell'aria ambiente degli scavi sotterranei, che *deve essere mantenuta respirabile e, quanto più possibile, esente da inquinamenti, mediante sistemi o impianti di ventilazione atti ad eliminare o a diluire, entro limiti di tollerabilità, i gas, le polveri e i vapori pericolosi o nocivi.*
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	139 di 453

adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.

- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 *“Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario”*, 4.2.1 *“Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione”*, 4.3 *“Esecuzione lavori in ambiente ferroviario”*.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla *“Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale”* (IMCO).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	140 di 453

3.2 INTERVENTO I_07 – FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALI DI EMERGENZA

Nel lotto 3 in esame è prevista la realizzazione di due nuove sottostazioni elettriche (SSE) denominate:

- sottostazione Vallelunga alla Pk 16+259 costituita da n°2 gruppi da 5,4 MVA
- sottostazione Marianopoli alla Pk 28+027 costituita da n°2 gruppi da 5,4 MVA

Sottostazione Vallelunga

Il fabbricato sarà realizzato all'interno di una specifica area localizzata in prossimità della Stazione di Vallelunga (binario lato Lercara-Caltanissetta Xirbi) estesa circa 8.146 m² di cui 3.780 m² destinati a servizio del Distributore elettrico. L'accesso all'area, con cancelli autonomi a uso di RFI e del Distributore, è previsto attraverso una nuova viabilità di raccordo con quella locale già esistente. All'interno della sezione del piazzale di pertinenza RFI Spa, separato internamente da quello del Distributore attraverso sbarre, oltre al fabbricato di alloggiamento della apparecchiature di conversione è prevista anche la installazione dei trasformatori e dei sezionatori; nella parte di pertinenza del Distributore è prevista invece la realizzazione del fabbricato misure.

Il nuovo fabbricato di Conversione, a una sola elevazione fuori terra con sistema di copertura a falde inclinate, ha dimensioni in pianta di circa 215 m² in pianta ed è realizzato con strutture portanti gettate in opera; la distribuzione interna dei locali prevede anche i servizi igienici e il vano "sala batterie".

Il fabbricato "misure" energia elettrica, costituito da un edificio a una sola elevazione fuori terra con copertura piana e strutture portanti gettate in opera, ha dimensioni in pianta di circa 50 m² ed è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale. Considerata la natura dell'utenza da connettere, il fabbricato è stato dotato di un vano misure AT (dimensioni indicative 2,55 m x 3,50 m, altezza interna 2,7 m) con accessi distinti dotate di serrature diverse, in modo tale che il personale del Distributore e quello dell'Utente possano accedere solo all'impianto di propria competenza. Il fabbricato deve inoltre essere completato con un impianto elettrico di servizio (illuminazione e forza motrice) e climatizzazione estiva ed invernale.

Prima della realizzazione dei due fabbricati l'Impresa affidataria dovrà sviluppare i calcoli di verifica strutturale in conformità delle vigenti normative tecniche.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	141 di 453

Sottostazione Marianopoli

Il fabbricato SSE di Marianopoli sarà realizzato in adiacenza al piazzale di emergenza prossimo all'imbocco lato Palermo della galleria Marianopoli. Il piazzale di circa 10.188 m² sarà articolato in una sezione di pertinenza RFI di circa 4.966 m² e una del Distributore di 5.152 m²; gli accessi, distinti per entrambe le aree, saranno realizzati attraverso una nuova viabilità che si raccorda a quella locale esistente.

All'interno della sezione del piazzale di pertinenza RFI Spa, separato internamente da quello del Distributore attraverso sbarre, oltre al fabbricato di alloggiamento delle apparecchiature di conversione è prevista anche la installazione dei trasformatori e dei sezionatori; nella parte di pertinenza del Distributore è prevista invece la realizzazione del fabbricato misure.

Il nuovo fabbricato di Conversione, a una sola elevazione fuori terra con sistema di copertura a falde inclinate, ha dimensioni in pianta di circa 215 m² in pianta ed è realizzato con strutture portanti gettate in opera; la distribuzione interna dei locali prevede anche i servizi igienici e il vano "sala batterie".

Il fabbricato "misure" energia elettrica, costituito da un edificio a una sola elevazione fuori terra con copertura piana e strutture portanti gettate in opera, ha dimensioni in pianta di circa 50 m² ed è destinato ad accogliere le future apparecchiature necessarie per consentire il comando e controllo a distanza di tutti gli organi di sezionamento e protezione installati sul piazzale. Considerata la natura dell'utenza da connettere, il fabbricato è stato dotato di un vano misure AT (dimensioni indicative 2,55 m x 3,50 m, altezza interna 2,7 m) con accessi distinti dotate di serrature diverse, in modo tale che il personale del Distributore e quello dell'Utente possano accedere solo all'impianto di propria competenza. Il fabbricato deve inoltre essere completato con un impianto elettrico di servizio (illuminazione e forza motrice) e climatizzazione estiva ed invernale.

Prima della realizzazione dei due fabbricati l'Impresa affidataria dovrà sviluppare i calcoli di verifica strutturale in conformità delle vigenti normative tecniche.

Tipologico M: Fabbricato IS-PPT

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 12,50x6,00m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana. La superficie complessiva è articolata su n°5 vani autonomi destinati rispettivamente a: locale misure di 4,12 m²; locale consegna di 11,78 m²; locale quadri MT/BT di 27,87 m²; locale TLC/BT di 13,02 m² e locale batteria di 5,23 m².

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	142 di 453

La tipologia del locale è prevista in corrispondenza della Stazione Villalba; sul versante ovest dell'imbocco lato PA della galleria Trabona.

Tipologico A: Fabbricato PGEP

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 6,11x27,11m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana attraverso una scaletta metallica esterna alla “marinara” perimetralmente protetta da un parapetto di altezza 1,10m. La superficie complessiva è articolata su n°6 vani autonomi destinati rispettivamente a: locale GE di 18,04 m²; locale MT 47,76 m²; locale BTdi 30,07 m²; locale apparati TLC di 22,15 m², locale comando controllo di 10,03 m², locale batterie 10,26 m².

Tipologico B: locali e vasca antincendio

Il fabbricato è costituito da un piano terra con dimensioni in pianta di 10,31x6,60m, articolato in un vano unico di 58,42 m², e un vano interrato delle dimensioni in pianta 14,20x6,60m articolato in un vano pompe di 33,14 m² con accesso da vano scala esterno e un vano vasca di 29,26 m².

La parte interrata è costituita da setti parete in c.a. gettato in opera con luce interna netta di 4,45m; la parte fuori terra previsto con struttura intelaiata ad elementi in c.a. gettato in opera, ha un'altezza sulla linea di gronda di 4,00m e un sistema di copertura piano accessibile attraverso scala metallica esterna alla “marinara” e protezione costituita da un parapetto di altezza pari a 1,10m.

Tipologico C: Fabbricato E1

Il fabbricato è costituito da un piano terra con dimensioni in pianta di 8,00x6,00m, articolato su tre vani autonomi destinati rispettivamente a: locale misure di 5,44 m², locale consegna MT di 10,43 m², locale utente di 23,20 m²; su lato degli accessi è prevista anche una veranda scoperta della larghezza di 8,07m con frangisole in acciaio corten. Il fabbricato è previsto con struttura intelaiata a elementi in c.a. gettato in opera con sistema di copertura piana accessibile attraverso scala metallica esterna alla “marinara”.

Tipologico D: Fabbricato E1

Il fabbricato è costituito da un piano terra con dimensioni in pianta di 8,00x6,00m, articolato su tre vani autonomi destinati rispettivamente a: locale misure di 5,44 m², locale consegna MT di 10,43 m², locale utente di 23,20 m²; su lato degli accessi è prevista anche una veranda scoperta della larghezza di 8,07m con frangisole in acciaio corten. Il fabbricato è previsto con struttura

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	143 di 453

intelaiata a elementi in c.a. gettato in opera con sistema di copertura piana accessibile attraverso scala metallica esterna alla “marinara” e protezione costituita da un parapetto di altezza pari a 1,10m.

Tipologico F: Fabbricato E5

Il fabbricato è costituito da un piano terra con dimensioni in pianta di 8,00x6,00m, articolato su tre vani autonomi destinati rispettivamente a: locale misure di 5,47 m², locale consegna MT di 10,43 m², locale utente di 23,23 m². Il fabbricato è previsto con struttura intelaiata a elementi in c.a. gettato in opera con sistema di copertura piana accessibile attraverso scala metallica esterna alla “marinara” e protezione costituita da un parapetto di altezza pari a 1,10m.

Tipologico G: Fabbricato E3

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 6,00x12,50m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana attraverso una scaletta metallica esterna alla “marinara” perimetralmente protetta da un parapetto di altezza 1,10m. La superficie complessiva è articolata su n°5 vani autonomi destinati rispettivamente a: locale misure di 4,12 m²; locale consegna MT 11,78 m²; locale cabina MT/BT di 27,87 m²; locale apparati TLC/BT di 13,03 m², locale batterie 10,26 m².

Tipologico N: Fabbricato FSA-Uffici

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 19,50x15,55m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a due elevazioni fuori terra con copertura piana accessibile e altezza sulla linea di gronda pari a 7,85 m. La superficie del piano terra è articolata in n°2 vani ufficio rispettivamente di 51,71 e 55,61 m², un vano work shop di 34,35 m², un vano servizi e spogliatoi donne di 39,03 m², un vano servizi e spogliatoi uomini di 39,03 m², un disimpegno di 46,79 m². Il piano primo prevede invece l’insediamento dei seguenti vani: n°5 uffici rispettivamente di 34,74-40,56-40,73-53,66-54,92 m² e un vano corridoio di 46,79 m². Il piano di copertura, con accesso garantito da una scala esterna alla “marinara” protetta da gabbia anticaduta, è delimitato da un parapetto di altezza 1,10m.

I collegamenti interni tra i due livelli sono previsti attraverso una scala a soletta in c.a. articolata su due rampe.

La tipologia del fabbricato è prevista in corrispondenza del PM Marcatobianco.

Tipologico O: Fabbricato FSA-Magazzino

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	144 di 453

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 62,05x19,61m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana accessibile attraverso una scaletta metallica esterna alla “marinara” perimetralmente protetta da un parapetto di altezza 1,10m. La superficie complessiva è articolata su n°3 vani autonomi e intercomunicati destinati rispettivamente a: area ricovero carrelli di 920,88 m², magazzino di 170,60 m², magazzino materiali pesanti e ingombranti di 52,46 m².

La tipologia del fabbricato è prevista in corrispondenza del PM Marcatobianco.

Tipologico P: Fabbricato E3

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 12,50x7,40m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana. La superficie complessiva è articolata su n°5 vani autonomi destinati rispettivamente a: locale misure di 7,98 m²; locale consegna MT di 12,07 m²; locale cabina MT/BT di 35,02 m²; locale TLC/BT di 13,40 m² e locale batteria di 9,69 m².

Tipologico Q: Fabbricato IS-PP/ACC

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 34,20x7,40m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana. La superficie complessiva è articolata su n°6 vani autonomi destinati rispettivamente a: locale GE di 28,00 m²; locale centralina di 56,61 m²; locale apparati di 84,59 m²; locale apparati TLC di 27,28 m², locale apparati DM di 22,67 m² con annessi servizi igienici di 5,60 m².

Tipologico H: Fabbricato IS-PP/ACC

Il fabbricato, delle dimensioni in pianta di 34,31x7,31m, è costituito da una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera a una sola elevazione fuori terra e con copertura piana. La superficie complessiva è articolata su n°6 vani autonomi destinati rispettivamente a: locale GE di 27,07m²; locale centralina di 54,70 m²; locale apparati di 81,88 m²; locale apparati TLC di 26,36 m², locale apparati DM di 22,22 m² con annessi servizi igienici di 5,04 m².

Piazzali di emergenza

In corrispondenza degli imbocchi lato PA e lato CT della galleria Santa Catena sono previsti specifici piazzali di emergenza recintati.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Costruzione dei fabbricati tecnologici</u>	
- scavo di sbancamento e di preparazione dell'area	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- scavo di fondazione	MOV TER 05
- realizzazione fondazioni	CA FDZ 01
- realizzazione elevazioni	CA ELE 01
- realizzazione vespai	CA PRO 07 MOV TER 08
- realizzazione solai	CA ORZ 01
- getto dei massetti delle pendenze	CA PRO 07
- posa delle impermeabilizzazioni	OA IMP 01
- realizzazione tamponature	OA TAM 03
- posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	IMP ELE 09 IMP IDR 01
- realizzazione pavimenti	OA PAV 01
- realizzazione intonaci	OA FIN 01
- infilaggio dei cavi elettrici	IMP ELE 11
- posa infissi	OA TAM 06
- tinteggiature	OA FIN 02
- posa delle apparecchiature impiantistiche	IMP ELE 08 IMP ELE 17 IMP ELE 33 IMP IDR 07
<u>Piazzale (basamenti, tubazioni, canalizzazioni, recinzione, cancelli e viabilità):</u>	
- costruzione fondazioni tralicci, pali e supporti apparecchiature di piazzale	OO CC 16
- costruzione fondazioni torri faro illuminazione piazzale	OO CC 16
- realizzazione canalizzazioni Bt e Mt in piazzale	IMP SSE 02
- posa pozzetti per la linea Bt e Mt in piazzale	IMP SSE 03
- posa di tubazioni e pozzetti per fognature e smaltimento acque meteoriche	IMP IDR 08
<u>Impianti in opere civili (idrico sanitario, elettrico e speciali):</u>	
- posa tubazioni in acciaio	IMP IDR 01

- posa tubazioni in materiale plastico per scarico acque	IMP IDR 10
- schermature idriche – scarico per servizi igienici	IMP IDR 11
- installazione apparecchi sanitari	IMP IDR 07
- allaccio utenze e sanitari	IMP IDR 05
- prova di tenuta idraulica	IMP IDR 06
- montaggio supporti, tubazioni e canalette	IMP ELE 18
- posa tubazioni in materiale plastico	IMP ELE 19
- posa cavi bt	IMP ELE 20
- installazione quadri elettrici di distribuzione	IMP ELE 21
- allacciamenti o interventi su quadri elettrici	IMP ELE 22
- posa corpi illuminanti e prese	IMP ELE 23
- connessione e cablaggi	IMP ELE 24
- montaggio supporti, tubazioni e pezzi speciali	IMP ELE 25
- posa apparecchiature e collegamenti	IMP ELE 26
- impianto rilevazione incendi	IMP ELE 27
- impianto antintrusione	IMP ELE 28
<u>Opere elettromeccaniche in Piazzale:</u>	
- realizzazione maglia di terra	IMP SSE 02
- montaggio carpenterie: supporti e strutture	IMP SSE 02
- assemblaggio apparecchiature at e/o mt	IMP SSE 11
- esecuzione tesate aeree	IMP SSE 12
- esecuzione connessioni at/mt in tubi o conduttori rigidi	IMP SSE 03
- installazione armadi morsettiere	IMP SSE 14
- posa di torre faro	IMP ELE 29
<u>Opere elettromeccaniche in fabbricato:</u>	
- realizzazione celle raddrizzatori	IMP SSE 16
- installazione celle alimentatori/misure 3 kv cc	IMP SSE 17
- posa tubazioni, passerelle e supporti	IMP SSE 18
- posa di protezioni in carpenteria metallica	IMP SSE 19
- posa sbarre/tondo in rame	IMP SSE 20
- esecuzione impianto di terra	IMP SSE 21
- posa apparecchiature mt e/o bt	IMP SSE 22
- installazione quadri elettrici	IMP SSE 23

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	147 di 453

- allacciamenti o interventi su quadri elettrici	IMP SSE 24
- posa cavi mt/bt in cunicoli/tubazioni	IMP SSE 25
- posa cavi mt/bt in passerella	IMP SSE 26
- esecuzione terminali mt/bt	IMP SSE 27
- connessioni e cablaggi	IMP SSE 28
- collegamento negativo TE e montaggio casse induttive	IMP SSE 31
- prove e verifiche a vista e strumentali	IMP SSE 32
- prove e verifiche impianti	IMP SSE 33
<u>Realizzazione della vasca di accumulo e del locale di pompaggio:</u>	
- scavo di preparazione dell'area	MOV TER 02
- scavo di fondazione	OP IDR 01
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione delle solette di base	CA FDZ 06
- realizzazione delle pareti in c.a.	CA ELE 01
- realizzazione dei solai di copertura	CA ORZ 01
- posa dell'impermeabilizzazione della vasca	CA IMP 01
- trattamento delle pareti interne della vasca con vernice cementizia	OA FIN 02
<u>Realizzazione degli impianti dei fabbricati di servizio, della vasca di accumulo e del locale di pompaggio</u>	
- posa delle reti idriche	IMP IDR 01
- posa dei sanitari	IMP IDR 07
- posa dei cavidotti	IMP ELE 09
- posa dei pozzetti d'ispezione	IMP ELE 10
- infilaggio dei cavi delle reti elettriche e telefoniche	IMP ELE 11
- posa delle prese e dei corpi illuminanti	IMP ELE 33
- esecuzione degli impianti di terra	ORG CAN 11
- installazione dell'impianto di pompaggio nella vasca di accumulo	IMP IDR 04
- esecuzione degli allacciamenti	IMP IDR 03
- prove e verifiche degli impianti	IMP ELE 15
<u>Posa della centrale di comando e controllo degli impianti in galleria:</u>	
- posa degli apparecchi di campo	IMP ELE 17
- posa della centralina di comando e controllo	IMP ELE 13
- posa delle cabine elettriche per gli impianti in galleria	IMP ELE 08

	IMP ELE 13
- posa delle apparecchiature della centrale TT-DS (postazione microfonica e sistema di interfaccia)	IMP ELE 13
- esecuzione degli allacciamenti	IMP ELE 07
- esecuzione prove e verifiche	IMP TEL 07

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Prescrizioni e misure di sicurezza

- L'esecuzione delle opere civili sopra descritte dovrà svolgersi nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Sezione Generale par. 6.5 "*Lavori di sbancamento e movimento terra*", par. 6.11 "*opere in elevazione*";
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con le recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	149 di 453

- Il fronte dell'area di lavoro su strada dovrà essere preventivamente protetto mediante posa di new jersey di tipo stradale, e la presenza del cantiere dovrà essere segnalata con le modalità dettate dal D. Lgs. 285/92 art. 21 e dal D.P.R. 495/92 artt.30-31 (nuovo codice della strada); le maestranze impegnate in questa posizione dovranno indossare indumenti ad alta visibilità
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new jersey se aree di manovra o carrabili
- Le attività di costruzione del fabbricato dovranno essere sospese al momento della posa di pozzetti e tubazioni (in prossimità del fabbricato);
- Le lavorazioni di movimentazione del terreno comportano la presenza di diversi mezzi meccanici, che possono interferire tra di loro. Al fine di prevenire i rischi di incidenti tra automezzi e di investimento dei lavoratori durante la movimentazione del terreno non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di mano d'opera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto.
- Solo al completamento della struttura del fabbricato potrà essere completata la posa della maglia di terra.
- Nelle operazioni di montaggio di strutture prefabbricate, deve essere impedito anche mediante delimitazione dell'area, la sosta e/o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione del braccio della autogrù più un franco dovuto alla dimensione del prefabbricato movimentato
- Nell'assemblaggio dei componenti impiantistici previsti nel presente intervento dovranno essere rispettate le normali cautele secondo quanto indicato nelle relative schede di sicurezza;
- Per tutte le attività lavorative da svolgersi in posizioni sopraelevate ($h > 2.00$ m) dovranno essere posizionati idonei parapetti di altezza minima pari ad 1.20m e formati da tre tavole longitudinali: superiore, mediana ed inferiore (con funzione di tavola fermapiede).
- Al fine di evitare pericolose sovrapposizioni tra squadre impegnate in lavorazioni diverse, e considerata l'impossibilità di separare le maestranze, le lavorazioni all'interno del fabbricato dovranno essere svolte una di seguito all'altra secondo la seguente successione:
 1. posa cavidotti e tubazioni per impianti;
 2. realizzazione intonaci;
 3. posa in opera pavimenti e rivestimenti;
 4. posa infissi;
 5. realizzazione impianto l.f.m.;
 6. realizzazione impianto idrico sanitario;
 7. esecuzione tinteggiature;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	150 di 453

8. posa delle apparecchiature.

- Il CSP di fase Esecutiva, sulla base della Progettazione esecutiva ed in particolare del cronoprogramma esecutivo dei lavori, dovrà verificare le reali sequenze di lavorazione e risolvere le eventuali interferenze residue.
- Per l'esecuzione delle lavorazioni qui descritte, l'Appaltatore dovrà fornire e mettere in opera tutti i materiali previsti con le modalità riportate sul Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici nonché nella Prescrizione Tecnica per la realizzazione degli impianti di terra.
- Per la realizzazione delle celle raddrizzatori e/o celle alimentatori/misure dovranno essere rispettate le seguenti misure:
 - i quadri dovranno essere opportunamente divisi onde limitarne peso ed ingombro;
 - i quadri dovranno essere posizionati utilizzando rulli metallici sui quali verranno fatti scorrere con ausilio di leve. Il percorso, preventivamente tracciato, dovrà essere privo di ostacoli;
 - i passaggi su cunicoli o pavimentazioni particolari dovranno essere opportunamente rinforzati;
 - dovrà essere previsto un adeguato numero di rulli per evitare la necessità di frequenti recuperi. Il personale addetto alla movimentazione eviterà di interporsi fra il quadro e ostacoli fissi quando il movimento è nella direzione di un ostacolo fisso. Ove possibile potranno essere usati carrelli a mano con martinetto idraulico.
- Prima dell'installazione dei quadri elettrici di distribuzione deve essere verificato che gli stessi siano rispondenti alle norme CEI 17-13/4 e certificati dal fabbricante per iscritto.
- L'esecuzione dei terminali MT/BT dovrà essere realizzata con condizioni climatiche favorevoli, assenza di pioggia e con bassa umidità.
- L'Appaltatore, nelle fasi di prove e verifiche di impianto, che solitamente consistono in:
 - verifica dell'integrità dei cavi e del loro isolamento elettrico;
 - verifica degli interblocchi meccanici tra le apparecchiature AT, MT, BT e tra queste e le protezioni meccaniche;
 - alimentazione in BT dei servizi ausiliari;
 - prove in banco delle manovre, delle logiche di funzionamento, degli interblocchi elettrici di sicurezza, dei relè di protezione;
 - prove con alimentazione in MT dalla fornitura per parti successive di impianto fino alle linee di contatto.

Dovrà produrre un programma dettagliato delle stesse. A ciascuna prova / verifica dovrà essere associata l'analisi dei rischi e quindi sviluppate le relative procedure di esecuzione ed i relativi DPI e/o DPC da adottare.

- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (art. 83 del D. Lgs.81/08):
- Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Un (kV) (Tensione nominale)	Distanza minima consentita (m)
≤1	3
10≤Un≤30	3,5
30≤Un≤132	5
>132	7

Tabella 1 Allegato IX del D. Lgs.81/08

- Le distanze indicate si intendono quelle di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	152 di 453

utilizzate e dei materiali in movimento, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83, 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.

Comunque, prima di iniziare ogni attività deve essere svolta una ricognizione da parte dell'impresa Affidataria dei luoghi di lavoro al fine di individuare la presenza di eventuali ulteriori servizi elettrici aerei o interrati e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

- Nei lavori in quota si dovranno, quindi, predisporre opportune opere provvisorie (ponteggi, trabattelli, ecc.).

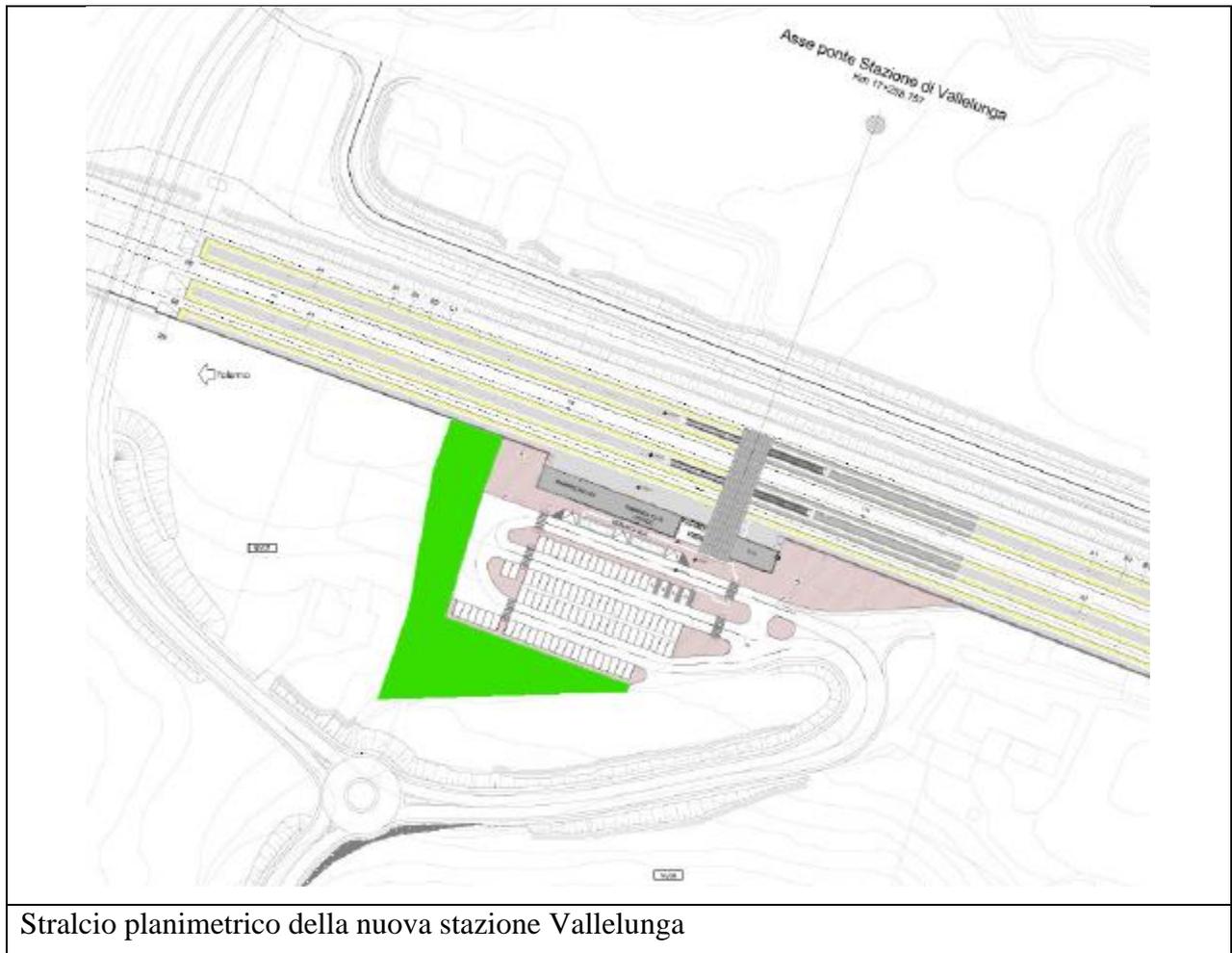
3.3 INTERVENTO I_08 – STAZIONI FERROVIARIE

STAZIONE DI VALLELUNGA

Il progetto prevede il completo rinnovamento della Stazione Vallelunga attraverso la realizzazione dei seguenti elementi:

- nuovo fabbricato viaggiatori
- nuovo assetto ferroviario con n°4 binari di cui n°2 di linea e n°2 di incrocio
- nuove banchine, della lunghezza di 350m, dotate di pensiline di collegamento dello sviluppo di 70m ciascuna, e da sovrappasso pedonale
- la viabilità di raccordo per il collegamento alla SP64 compreso il parcheggio per l'interscambio modale dei viaggiatori.

Tutte le dotazioni a servizio dei viaggiatori sono concepite nel rispetto della normativa internazionale di interoperabilità vigente volta a garantire la fruizione dell'impianto alle persone a mobilità ridotta (STI PMR).



Fabbricato viaggiatori Stazione Vallelunga

L'edificio, con dimensioni complessive in pianta di 23,55x7,40m, può essere schematizzato in due elementi: un corpo scala di accesso al ponte pedonale (dim..8,35x7,40m) ed un atrio con servizi e locale commerciale (dim..15,20x7,40m) . Il fabbricato è stato strutturalmente previsto con una struttura intelaiata in c.a. gettato in opera in parte a una sola elevazione fuori terra con copertura piana accessibile attraverso una scaletta metallica esterna alla "marinara" e perimetralmente protetta da un parapetto di altezza 1,10m, e in parte a due elevazioni fuori terra collegate da una scala interna che immette su un vano unico delimitato da vetrate con copertura metallica a falde inclinate.

La superficie utile del piano terra è stata suddivisa in 5 vani intercomunicanti destinati rispettivamente a: atrio di 28,61 mq; predisposizione locale commerciale 37,15 mq; deposito locale commerciale di 6,65 mq; blocco servizi igienici di 3,20 m2 con annesso bagni disabili di 4,34 mq.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

- (per l'esecuzione delle opere di fondazione relative all'esecuzione di pali e micropali, vedere il capitolo relativo alla Galleria Artificiale e relativi elaborati grafici);
- (per l'esecuzione dei cunicoli/sottopassi di stazione vedere il capitolo relativo alle Gallerie naturali);
- (per l'esecuzione delle rimozioni/demolizioni vedere il capitolo relativo alle demolizioni);
- (per l'esecuzione delle strutture in c.a. e dei fabbricati vedere il capitolo relativo ai fabbricati tecnologici e relativi elaborati grafici).

<u>Realizzazione delle parti in rilevato-intervento di mitigazione ambientale:</u>	
- scavi di preparazione per la posa del rilevato	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido	MOV TER 08
- formazione dei tratti in rilevato	STR LAV 01

- rivestimento in terreno vegetale delle scarpate	VER SIS 01
<u>Costruzione dei fabbricati</u>	
- scavo di preparazione dell'area	MOV TER 02
- scavo di fondazione	MOV TER 05
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione fondazioni	CA FDZ 01
- realizzazione elevazioni	CA ELE 01
- realizzazione solai	CA ORZ 01
- realizzazione tamponature	OA TAM 03
- posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	IMP ELE 09 IMP IDR 01
- realizzazione pavimenti	OA PAV 01
- realizzazione intonaci	OA FIN 01
- infilaggio dei cavi elettrici	IMP ELE 11
- posa infissi	OA TAM 06
- tinteggiature	OA FIN 02
- posa delle apparecchiature impiantistiche	IMP ELE 08 IMP ELE 17 IMP ELE 33 IMP IDR 07
<u>Realizzazione sottopassi di stazione:</u>	
- realizzazione micropali a sostegno del binario in esercizio	CA PRO 03 CA PRO 02
- apertura dello scavo di sbancamento	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione fondazione sottopasso	CA FDZ 06
- realizzazione elevazioni sottopasso	CA ELE 01
- realizzazione copertura sottopasso e impermeabilizzazione	CA ORZ 01 OA IMP 01
- realizzazione rinterri	MOV TER 08
- posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	IMP ELE 09 IMP IDR 01
- pavimentazione e finiture	OA PAV 01 OA FIN 01 OA FIN 02

	OA FIN 03
- infilaggio dei cavi elettrici	IMP ELE 11
- posa delle apparecchiature impiantistiche	IMP ELE 33
- realizzazione rinterri	MOV TER 08
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 03
-	
-	
-	
<u>Realizzazione di scale e rampe d'accesso ai marciapiedi:</u>	
- realizzazione scavi a sezione obbligata	MOV TER 05
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione fondazione scale e rampe	CA FDZ 06
- realizzazione elevazioni	CA ELE 01
- realizzazione pavimentazione, parapetti e finiture	OA PAV 01 OA FIN 01 OA FIN 02 OA FIN 03 STR POS 02
- realizzazione rinterri	MOV TER 08
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 02 VER SIS 03
<u>Realizzazione dei marciapiedi di stazione:</u>	
- demolizione marciapiedi esistenti	CA DEM 01
- allontanamento dei materiali di risulta	MOV TER 10
- posa cordolo marciapiede	CA PRO 07 OA PAV 04
- posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	IMP ELE 09 IMP IDR 01
- massetto di sottofondo e pavimentazione	CA PRO 07
<u>Realizzazione pensiline</u>	
- getto per la realizzazione dei basamenti	CA FDZ 01
- posa in opera elementi prefabbricati dei pilastri e delle travi	CA ORZ 08
- montaggio carpenteria metallica	OA ELE 01

	OA ELE 02 OA ELE 03
- posa dei cavidotti e delle tubazioni impiantistiche	IMP ELE 09 IMP IDR 01
- posa delle apparecchiature impiantistiche	IMP ANT 11 IMP ELE 33
<u>Realizzazione parcheggi e viabilità:</u>	
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione piazzale parcheggio e viabilità	STR LAV 03 STR LAV 04 STR PAV 03 STR POS 02
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 02 VER SIS 03

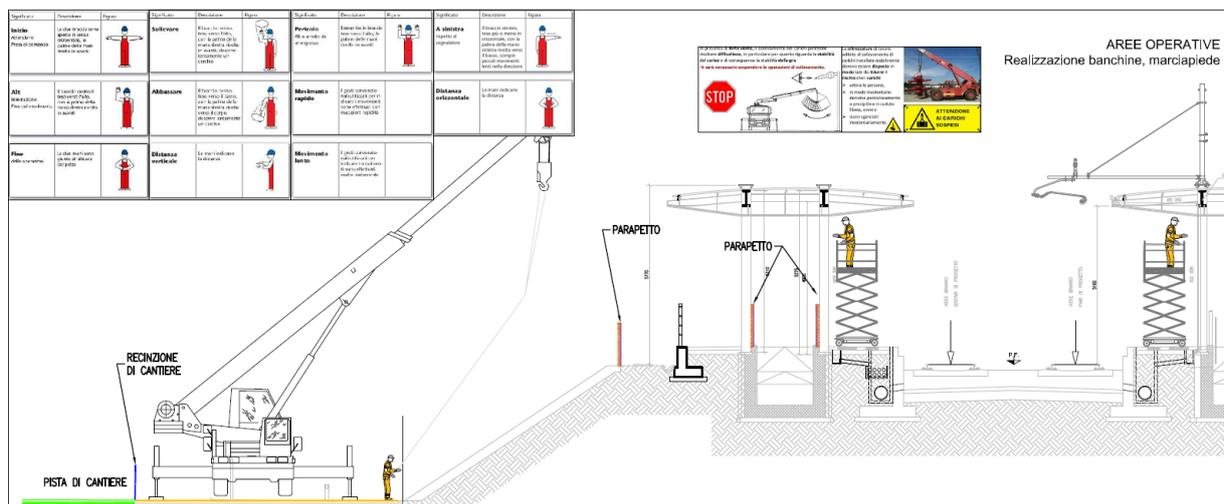
Rischi specifici

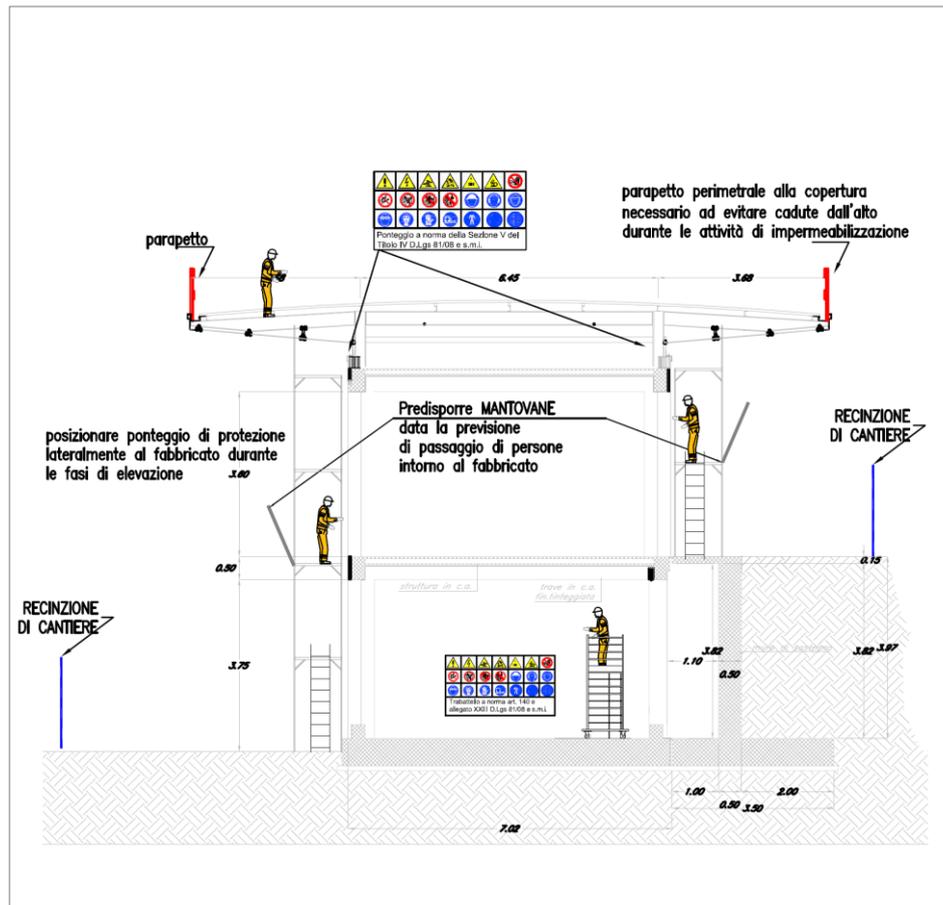
Rischi prevedibili e conseguenti a:

- Investimento di automezzi/macchinari;
- movimentazione dei carichi;
- ribaltamento mezzi d'opera;
- scivolamento, caduta a livello;
- caduta dall'alto;
- caduta di materiale dall'alto;
- urti, colpi, impatti, compressioni;
- presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette;
- presenza di residui da prodotti chimici;
- proiezione di schizzi;
- esposizione a polveri e fibre;
- allergeni;
- punture, tagli, abrasioni;
- elettrocuzione;
- interferenza con l'esercizio ferroviario;
- schiacciamento delle mani;
- bruciature, ustioni, inalazioni di sostanze irritanti.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- L'esecuzione delle opere civili sopra descritte dovrà svolgersi nel rispetto delle prescrizioni contenute nella Sezione Generale par. 6.5 "Lavori di sbancamento e movimento terra", par. 6.11 "opere in elevazione";
- Le attività di costruzione del fabbricato dovranno essere sospese al momento della posa di pozzetti e tubazioni (in prossimità del fabbricato);
- Nell'assemblaggio dei componenti impiantistici previsti nel presente intervento dovranno essere rispettate le normali cautele secondo quanto indicato nelle relative schede di sicurezza;
- Per tutte le attività lavorative da svolgersi in posizioni sopraelevate ($h > 2.00$ m) dovranno essere posizionati idonei parapetti di altezza minima pari ad 1.20m e formati da tre tavole longitudinali: superiore, mediana ed inferiore (con funzione di tavola fermapiede).
- Al fine di evitare pericolose sovrapposizioni tra squadre impegnate in lavorazioni diverse, e considerata l'impossibilità di separare le maestranze, le lavorazioni all'interno del fabbricato dovranno essere svolte una di seguito all'altra secondo la seguente successione:
 1. posa cavidotti e tubazioni per impianti;
 2. realizzazione intonaci;
 3. posa in opera pavimenti e rivestimenti;
 4. posa infissi;
 5. realizzazione impianto l.f.m.;
 6. realizzazione impianto idrico sanitario;
 7. esecuzione tinteggiature;
 8. posa delle apparecchiature.
- Durante le operazioni di sollevamento degli elementi metallici per la realizzazione della pensilina, sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.





Sezioni tipologiche per attività assimilabili a quelle da realizzare per le stazioni

- Il CSP di fase Esecutiva, sulla base della Progettazione di dettaglio ed in particolare del cronoprogramma dei lavori esecutivi, dovrà verificare le reali sequenze di lavorazione e risolvere le eventuali interferenze residue.
- Per gli scavi di sbancamento relativi alle strutture di fondazione con profondità superiore a 1.50m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.
- I lavori in affiancamento alla linea ferroviaria esistente dovranno sempre essere assistiti da personale specializzato. Le opere inizieranno quando si avranno a disposizione tutte le autorizzazioni.
- Durante le operazioni di sollevamento delle travi o degli elementi metallici costituenti gli impalcati, sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	160 di 453

- LA POSA DELL'IMPALCATI METALLICI IN PRESENZA DI ESERCIZIO FERROVIARIO SOTTOSTANTE DOVRA' AVVENIRE IN TOLTA TENSIONE ED IN INTERRUZIONE DELLA CIRCOLAZIONE FERROVIARIA.
- I vari dovranno avvenire in interruzione della linea ferroviaria in esercizio.
- I getti di soletta in cls degli impalcati dovranno essere eseguiti previa posa di parapetti, preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei, ancorati alla trave in c.a.p. laterale aventi un'altezza minima di 1.20m.
- Data l'ubicazione delle aree di lavoro in prossimità della linea ferroviaria in esercizio, lo svolgimento delle attività lavorative dovrà avvenire in stretto coordinamento con gli Enti di gestione della linea (DM).
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà redigere apposito piano per la realizzazione del varo delle travi e degli impalcati, sulla base delle tipologie di materiale e delle tecniche prescelte, indicante le aree di stoccaggio delle travi e degli impalcati e la posizione delle gru per la loro movimentazione. Tale piano dovrà inoltre indicare le sequenze delle operazioni ed il metodo di varo.
- Durante le operazioni di calo / sollevamento di materiali e/o attrezzature, sul fondo scavo non dovrà essere presente alcun addetto.
- In caso di eventi meteorologici avversi o di piogge prolungate, i lavori (di fondazione) dovranno essere sospesi e l'area di lavoro dovrà essere messa in sicurezza.
- Per i sottoattraversamenti previsti si dovrà tener conto dei monitoraggi dettati dai progettisti.
- Le attività sulle coperture dovranno svolgersi con dispositivi di protezione collettiva quali parapetti ed in alternativa di DPI anticaduta.
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.

- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (art. 83 del D. Lgs.81/08):
- Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Un (kV) (Tensione nominale)	Distanza minima consentita (m)
≤1	3
10≤Un≤30	3,5
30≤Un≤132	5
>132	7

Tabella 2 Allegato IX del D. Lgs.81/08

- Le distanze indicate si intendono quelle di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali in movimento, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.
- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83, 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.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	162 di 453

- 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.
- Comunque, prima di iniziare ogni attività deve essere svolta una ricognizione da parte dell'impresa Affidataria dei luoghi di lavoro al fine di individuare la presenza di eventuali ulteriori servizi elettrici aerei o interrati e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale" (IMCO).
- Il CSP di fase esecutiva dovrà tener conto di quanto sopra nella redazione del proprio PSC e dare ulteriore dettaglio in base all'ulteriore livello progettuale.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	163 di 453

3.4 INTERVENTO I_09 – SISTEMA ALIMENTAZIONE E LFM STAZIONI E FERMATE FERROVIARIE – IMPIANTI LFM-SICUREZZA GALLERIA

Gli interventi riguardanti gli impianti di luce e forza motrice si distinguono principalmente in:

- Impianti LFM nelle stazioni e fermate;
- Impianti LFM in galleria e relativi piazzali di emergenza;
- Impianti di illuminazione per le nuove viabilità.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

Impianti LFM nelle stazioni e nei posti di movimento

Stazione Vallengunga

Nella Stazione Vallengunga, i cui carichi elettrici sono dovuti principalmente ai sistemi di illuminazione (piazzali e fabbricato viaggiatori), alle utenze HVAC, al sistema SIAP, alle utenze TLC e Safety & Security e al riscaldamento elettrico dei deviatori (RED), è prevista la installazione di un fabbricato Tipo E3 dove è prevista la consegna in Mt da parte del Distributore e la successiva sezione di trasformazione MT/Bt oltre al locale quadri Bt e batterie/UPS. In particolare, sono previsti i seguenti elementi

- Cabina di trasformazione MT/BT, collocata in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico di Stazione (la cabina non è presente nella Fermata che viene alimentata da fornitura in bassa tensione);
- Quadro Generale di Bassa Tensione e sotto-quadri di distribuzione, collocati in appositi locali all'interno del fabbricato tecnologico di stazione e/o fermata;
- impianti di messa a terra;
- impianti di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato viaggiatori;
- impianti di illuminazione delle banchine scoperte e delle pensiline;
- impianti di illuminazione del sovrappasso della stazione, comprese scale e rampe;
- impianti di illuminazione del piazzale esterno di accesso alla stazione;
- impianti di illuminazione delle punte scambi (non presenti nella fermata);
- impianti RED, consistenti nelle apparecchiature di piazzale per il riscaldamento elettrico dei deviatori e Quadro di alimentazione / controllo nel fabbricato di stazione (non presenti nella fermata).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	164 di 453

Saranno, inoltre, previste le alimentazioni per ascensori e impianti Safety & Security.

Posti di Movimento e Manutenzione Marcatobianco

Nel Posto Marcatobianco, i cui carichi elettrici sono dovuti principalmente ai sistemi di illuminazione (piazzale e fabbricato), illuminazione Punte Scambii, alle utenze HVAC, al sistema SIAP, alle utenze TLC e Safety & Security e al riscaldamento elettrico dei deviatori (RED), è prevista la installazione di un fabbricato Tipo E3 dove è prevista la consegna in Mt da parte del Distributore e la successiva sezione di trasformazione MT/Bt oltre al locale quadri Bt.

Posti di Movimento San Cataldo

Nel Posto San Cataldo, i cui carichi elettrici sono dovuti principalmente ai sistemi di illuminazione (piazzale e fabbricati), illuminazione Punte Scambii, alle utenze HVAC, al sistema SIAP, alle utenze TLC e Safety & Security e al riscaldamento elettrico dei deviatori (RED), è prevista la installazione di un fabbricato Tipo E3 dove è prevista la consegna in Mt da parte del Distributore e la successiva sezione di trasformazione MT/Bt oltre al locale quadri Bt/UPS.

Impianti LFM in galleria

In conformità al “Piano Tecnologico di Rete” di RFI, per gli impianti LFM delle gallerie in progetto di lunghezza superiore a 1000m si è fatto riferimento alla “Specifica tecnica di costruzione impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza oltre 1000 m” (cod. RFI.DPR.STC.IFS.LF610.C, ed. 2012); mentre per quelle di lunghezza inferiore si è preso a riferimento la “Specifica Tecnica di Costruzione – Miglioramento della Sicurezza in Galleria – Impianti Luce e Forza Motrice di Emergenza per gallerie lunghe tra 500m e 1000m (cod. RFI DPRIM STF IFS LF 611 B del 24.12.2012); per la parte elettrica, considerato che le gallerie sono classificati come luoghi a maggiore rischio di incendio (MARCI) secondo la CEI 64-8 Parte 7, si è fatto riferimento agli artt. 751.04.01 e 751.04.2.

GALLERIE DI LUNGHEZZA SUPERIORE A 1000m

In linea generale gli interventi oggetto degli impianti LFM per la sicurezza delle gallerie Santa Catena, Equivalente 1 (composta dalle gallerie Marianopoli, Trabona, Salito 1,

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	165 di 453

cunicolo affiancato alla galleria Marianopoli), Masareddu, Equivalente 2 (composta dalla galleria Xirbi e dai tratti all'aperto), comprendono i seguenti elementi:

Piazzali di Emergenza:

- realizzazione di Cabine MT/bt, nel Fabbricato (PGEP);
- installazione dei quadri di piazzale (QdP) per l'impianto a 1000V di galleria, nel Fabbricato (PGEP);
- realizzazione dei Quadri Elettrici bt, nel Fabbricato (PGEP);
- fornitura, posa e messa in funzione dei Gruppi Elettrogeni con relativi serbatoi interrati, nel Fabbricato (PGEP);
- installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti relativi al sistema di comando e controllo degli impianti LFM;
- realizzazione di impianto di illuminazione e f.m. nel fabbricato tecnologico;
- realizzazione degli impianti di messa a terra;
- realizzazione dell'impianto di alimentazione delle utenze safety & security;
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle Centrali di Pompaggio (vasche impianto idrico antincendio);
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico delle apparecchiature relative alle apparecchiature TLC (SDH, GSM-R, GSM-P, ecc..) e quadri STES;
- realizzazione dell'impianto di illuminazione nel piazzale esterno al fabbricato tecnologico;
- realizzazione impianti di illuminazione dei punti antincendio (FFP).

Galleria:

- realizzazione della linea a 1000V per l'alimentazione dei quadri di tratta (QdT);
- realizzazione di impianto cavi a 20KV e Cabine MT/bt intermedie per Gallerie di lunghezza superiore a 5000 metri;
- installazione dei quadri di tratta (QdT);
- realizzazione degli impianti di illuminazione delle vie di esodo in galleria, nei bypass di esodo e nelle uscite intermedie;
- realizzazione degli impianti di illuminazione nei percorsi di esodo, all'aperto, fra due gallerie contigue ricadenti nell'ambito di "gallerie equivalenti";
- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico, tramite quadri elettrici provvisti di appositi trasformatori e quadri elettrici di commutazione, degli apparati meccanici di disconnessione fumi nei By-Pass di esodo;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	166 di 453

- realizzazione di impianto di alimentazione elettrico, tramite quadri elettrici provvisti di appositi trasformatori, delle apparecchiature GSM-R e GSM-P e STES;
- studio di ingegneria dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria. Consistente: nel calcolo delle correnti di guasto in conformità alla norma CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) e alla guida CEI 11-28; nello studio di coordinamento del sistema di protezione e selezione del tronco guasto del Sistema LFM di Galleria;
- messa in servizio dei sistemi di Protezione, Selezione del tronco guasto e Riconfigurazione Automatica del Sistema LFM di Galleria, consistente nelle regolazioni dei relé di protezione indiretti dei Quadri;
- esecuzione di tutte le misurazioni, prove, collaudi e certificazioni necessarie e previste dalla Norma per consegnare gli impianti completamente finiti e funzionanti.

GALLERIE DI LUNGHEZZA INFERIORE A 1000m

L'illuminazione delle vie di esodo della galleria Salito 2 si sviluppa lungo il marciapiede del binario unico mentre l'alimentazione del quadro di piazzale QdP deputato al comando, controllo e protezione del suddetto impianto di illuminazione è derivata dalla sezione No-Break del QGBT ubicato nel PGEP del piazzale lato Catania della galleria Equivalente 1. L'impianto sarà costituito dai seguenti elementi:

- quadro di piazzale QdP posto all'imbocco della galleria
- dorsali di alimentazione per le vie di esodo
- dispositivi periferici (cassette, lampade di riferimento, lampade di illuminazione, ecc..).

A valle dell'interruttore generale di protezione è previsto l'inserimento di un trasformatore di isolamento trifase da 3,5 kVA isolato in Classe II e temperatura di isolamento di Classe H con caratteristiche conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI IS 365.

Impianti LFM delle viabilità

Per l'illuminazione delle nuove viabilità (n°14 tratti da NV01 a NV12B), in relazione alla categoria stradale di riferimento, sono state scelte le seguenti tipologie di apparecchi di illuminazione:

- apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, grado di protezione IP67, sorgente luminosa LED 12720 lm - 95W, classe di isolamento II;
- apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta, grado di protezione IP67, sorgente luminosa LED 5530 lm - 44W, classe di isolamento II.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	167 di 453

Detti apparecchi saranno installati con geometria unilaterale su pali conici di altezza fuori terra pari a 8 metri.

Tali scelte progettuali consentono di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e garantire l'immediata percezione di incroci e svincoli. L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 13201-2 in funzione della tipologia della strada.

L'alimentazione dei nuovi impianti sarà derivata da quadri esistenti e/o da nuove forniture bt.

Modalità di esecuzione dei lavori

Durante le fasi di costruzione del binario, in tale tratto saranno precluse le altre attività delle varie specializzazioni fino al suo completamento; questi interventi, quindi inclusi quelli di LFM, potranno avvenire sul lato non ancora armato operando con mezzi gommati, mentre per le parti già armate mediante l'utilizzo di carri ferroviari.

Tutte le attività preliminari di attrezzaggio delle gallerie potranno avvenire in concomitanza sul lato non interessato dalla posa dei binari, fatta salva la percorribilità di mezzi operativi e di soccorso lungo il tratto in questione.

Una volta realizzato l'armamento all'interno della galleria stessa, le varie specialistiche potranno iniziare le lavorazioni inerenti l'attrezzaggio impiantistico; le attività verranno svolte in parte da carri ferroviari, in transito all'interno della galleria stessa.

Le lavorazioni specifiche da eseguire nelle gallerie consistono nell'esecuzione di fori sulla volta e lateralmente, nel fissaggio delle grappe metalliche, nel montaggio delle lampade, la posa della linea di contatto e del circuito di protezione che sono simili a quelle che si devono eseguire anche all'aperto.

Dovranno essere definiti dall'impresa Affidataria in accordo con il Coordinatore i tempi ed i modi in cui le diverse squadre andranno ad operare all'interno di aree comuni, in modo che non si sovrappongano mai le lavorazioni di squadre diverse o che possano ridurre l'efficacia delle misure di sicurezza adottate.

Dovrà essere posta poi particolare attenzione affinché tutte le aree di lavoro siano lasciate sempre sgombre e libere da materiali e attrezzature alla fine di ogni turno di lavoro.

Analisi delle attività lavorative

<u>Opere elettromeccaniche in piazzale:</u>	
- realizzazione maglia di terra	IMP SSE 21

- montaggio carpenterie: supporti e strutture	IMP SSE 02
- assemblaggio apparecchiature at e/o mt	IMP SSE 11
- esecuzione tesate aeree	IMP SSE 12
- esecuzione connessioni at/mt in tubi o conduttori rigidi	IMP SSE 03
- installazione armadi morsettiere	IMP SSE 14
- posa di torre faro	IMP ELE 29
<u>Realizzazione impianti luce e forza motrice:</u>	
- posa cabina MT/bt	IMP ELE 13
- posa quadro elettrico	IMP ELE 08
- posa cavidotti e dorsali	IMP ELE 09 IMP ELE 10
- posa pozzetti	IMP IDR 01
- infilaggio cavi	IMP ELE 11
- posa frutti e corpi illuminanti	IMP ELE 33
- posa gruppo elettrogeno	IMP ELE 19
- esecuzione impianto di terra	ORG CAN 11
- esecuzione allacciamenti e collegamenti elettrici bt	IMP ELE 12 IMP ELE 07
- esecuzione prove e verifiche impianti	IMP ELE 15
- impianto illuminazione punta scambi	IMP LFM 07
<u>Realizzazione impianti luce e forza motrice:</u>	
- sezionamento impianti	IMP ELE 31
- posa quadro elettrico	IMP ELE 08
- posa cavidotti e dorsali	IMP ELE 09
- posa pozzetti	IMP ELE 10
- infilaggio cavi	IMP ELE 11
- posa corpi illuminanti	IMP ELE 23 IMP ELE 33
- scavi con macchine operatrici	GAL SCA 01
- realizzazione basamento in c.a.	CA FDZ 02
- montaggio accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo	IMP ELE 06
- esecuzione impianto di terra	IMP ELE 05
- esecuzione allacciamenti e collegamenti elettrici bt	IMP ELE 12 IMP ELE 07

<u>Impianti di illuminazione aree interne ed esterne</u>	
- Posa polifora – pozzetti	IMP ELE 09 IMP ELE 10
- Posa di rete di terra	IMP ELE 05
- Posa palo luce	IMP ELE 06 IMP ELE 23 IMP ELE 33
- Illuminazione pensiline e marciapiedi	IMP ELE 06 IMP ELE 23 IMP ELE 33
- Posa di tubazioni in PVC pesante	IMP ELE 09
- Allaccio cavi	IMP ELE 07
- Interventi negli armadi	IMP SEG 10
- esecuzione prove e verifiche impianti	IMP ELE 15

Rischi specifici

- Elettrocuzione dovuto alla presenza di apparati e circuiti elettrici, permanentemente allineati;
- Elettrocuzione per indebito contatto con parti degli impianti sotto tensione o per incauta messa in tensione di elementi sezionati;
- Sganciamento degli elementi sollevati tramite gru ed investimento degli addetti;
- Caduta da trabattello o ponte sviluppabile;
- Caduta a livello;
- Incendio od esplosione nei locali ove alloggiavano gli armadi ed i quadri elettrici;
- Urti, colpi, radiazioni luminose e proiezioni di schegge di saldatura.
- Spazi ristretti e angusti fra gli armadi di contegno delle apparecchiature in tensione.

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (art. 83 del D. Lgs.81/08):
- Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee

a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Un (kV) (Tensione nominale)	Distanza minima consentita (m)
≤1	3
10≤Un≤30	3,5
30≤Un≤132	5
>132	7

Tabella 3 Allegato IX del D. Lgs.81/08

- Le distanze indicate si intendono quelle di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali in movimento, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.
- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83, 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.

Comunque, prima di iniziare ogni attività deve essere svolta una ricognizione da parte dell'impresa Affidataria dei luoghi di lavoro al fine di individuare la presenza di eventuali ulteriori servizi elettrici aerei o interrati e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

Prescrizioni particolari per la realizzazione dell'impianto elettrico

Le attività di installazione dell'impianto di alimentazione e LFM devono essere eseguite attuando le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- La protezione degli addetti dai rischi di natura elettrica è basata principalmente sull'isolamento e/o sulla messa a terra preventiva dell'attrezzatura.
- I collegamenti a terra devono essere realizzati a regola d'arte e verificati periodicamente per accertarne lo stato di conservazione e di efficienza.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	171 di 453

- I conduttori elettrici flessibili (prolunghe vanno usati solo per derivazioni provvisorie tra quadro ASC e utilizzatori, o per l'alimentazione di apparecchi e macchine mobili e portali e devono essere rivestiti di guaina isolante atta a resistere all'usura meccanica che può essere provocata dal transito di mezzi meccanici.
- I conduttori elettrici flessibili (prolunghe) se stesi per terra, non devono essere calpestati ma vanno protetti in corrispondenza dei passaggi di persone e attrezzi carrellati in modo da non costruire intralcio.
- I conduttori elettrici flessibili vanno tenuti sollevati rispetto al pavimento per evitare rischi di elettrocuzione in caso umidità; devono essere sistemati lontano da sorgenti di calore e non devono essere imbrattati di olio grasso specie se sono isolati in gomma.
- I cavi deteriorati vanno subito sostituiti con altri che devono avere equivalenti caratteristiche elettriche.

Prescrizioni particolari relative all'ambiente di esecuzione

- le lavorazioni in stazione/fermata dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri. La diffusione delle polveri potrà essere contenuta mediante l'uso di dispositivi idonei. 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 stazione/fermata 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 in stazione/fermata dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.
- All'interno delle gallerie a doppio binario le lavorazioni di LFM potranno procedere sul lato ove non opera il carro ferroviario adibito ai lavori di armamento, previa opportuna delimitazione con recinzioni in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno; in ogni caso dovrà essere evitata la presenza contemporanea nel medesimo tratto delle due specialistiche, prevedendo opportuni sfalsamenti temporali delle lavorazioni. Dovrà essere garantito in ogni caso la percorribilità dei mezzi delle altre specialistiche e dei mezzi di soccorso;
- In generale il preposto dovrà accertarsi che l'ingresso dei carrelli in galleria avvenga solo dopo che il binario di transito sia stato sgomberato dalle altre ditte presenti.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	172 di 453

- Qualora si verifichi l'esigenza che le varie specialistiche debbano operare sullo stesso lato (sia con mezzi su gomma che su rotaia), dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 250 m in modo tale da consentire l'eventuale utilizzo dei by-pass in caso di emergenza. Dovrà essere previsto un preposto che verifichi il rispetto delle distanze fra le varie specialistiche e comunque avvisi dell'arrivo dei mezzi nel caso transito sia su gomma che su rotaia;
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro dovranno avvenire con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle modalità di circolazione dei mezzi d'opera ferroviari in base alle Disposizioni RFI vigenti.
- La circolazione dei carrelli ferroviari per la realizzazione delle lavorazioni, lungo le aree di lavoro impegnate da più squadre dovrà essere coordinata da un preposto che verifichi che non vi siano maestranze impegnate in operazioni in aree limitrofe o sui binari.
- Tutti gli operatori che intervengono lungo le aree di lavorazione lungo la linea, in esercizio in questa fase, dovranno essere costantemente visibili indossando capi di abbigliamento ad alta visibilità, al fine di scongiurare il pericolo di investimento da parte sia della normale circolazione sia dei carrelli in circolazione.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta ad altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto;
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per l'esecuzione di altri lavori lungo linea (TLC, TE, ecc.), si debbano attraversare i binari;
- Particolare attenzione dovrà essere prestata a tutte quelle lavorazioni che prevedono la movimentazione di materiali con mezzi di sollevamento, adottando opportuni accorgimenti antibrandeggio per mantenere i carichi alla distanza di sicurezza dalla linea in tensione e dal binario in esercizio.
- Tutte le lavorazioni da svolgere al di sotto della distanza di sicurezza da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici, relativamente agli interventi previsti sui binari e sugli allacci, dovranno avvenire in regime di toltensione o, in alternativa, previo sezionamento da eseguire a monte e a valle dei punti interessati, con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	173 di 453

- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 metri) non protette, (ad esempio per la posa delle lampade in galleria) i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Non è consentita nessuna lavorazione diversa dall'armamento nelle gallerie a canna singola, sino a quanto non è stato completato tutto il tratto in lavorazione;
- Particolare attenzione dovrà essere prestata a tutte quelle lavorazioni che prevedono la movimentazione di materiali con mezzi di sollevamento, adottando opportuni accorgimenti antibrandeggio per mantenere i carichi alla distanza di sicurezza dalla linea in tensione e dal binario in esercizio.
- I lavori che comportano sollevamenti di elementi quali l'installazione delle paline luce e delle torri faro non dovranno essere svolti in presenza di vento o cattive condizioni meteorologiche che possano ridurre la visibilità o far oscillare troppo il carico. Tutti gli addetti non devono sostare sotto il raggio d'azione del mezzo di sollevamento e del suo carico. Il sollevamento dei pali delle torrifaro in adiacenza a percorsi pedonali dovrà essere svolto mediante l'ausilio di funi guida;
- Per le lavorazioni notturne si dovranno garantire i livelli di illuminazione previsti per le zone di passaggio, le vie di esodo e le aree di lavoro;
- Prima di eseguire gli scavi e infiggere i dispersori di terra si dovrà procedere al censimento dei sottoservizi interrati, da individuare con apposito sopralluogo preventivo.
- Inoltre, tutto il materiale di risulta delle demolizioni 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.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrino la sagoma ferroviaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, 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, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.
- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	174 di 453

l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali;

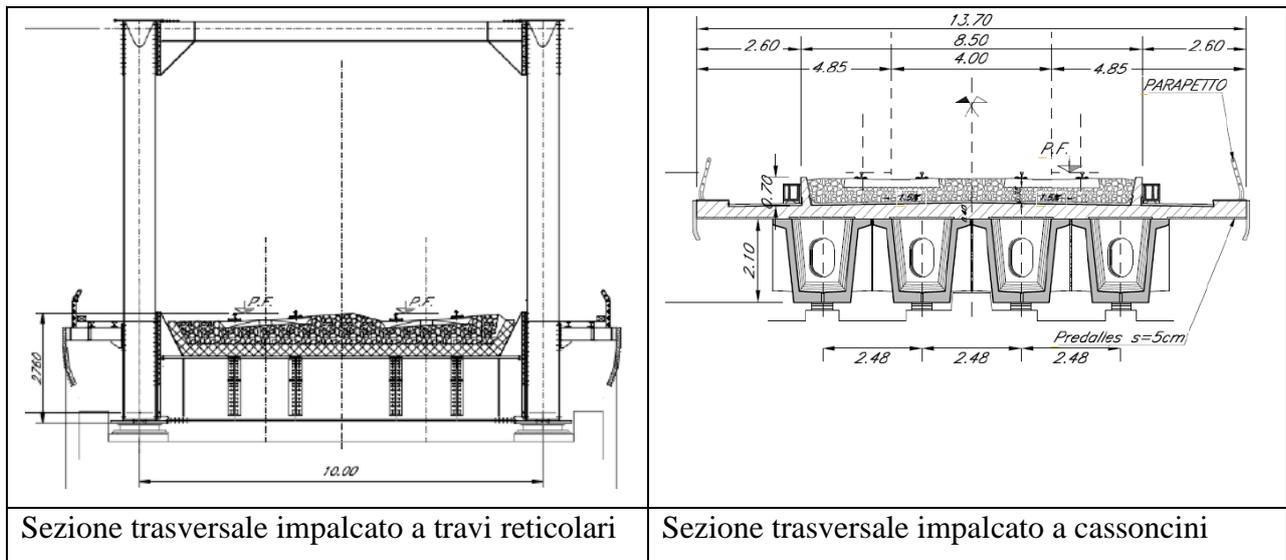
- La temperatura nei posti di lavoro sotterranei dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 25 gradi centigradi del termometro a bulbo bagnato.
- Nelle aree di lavoro lungo la linea si dovranno predisporre anche l'installazione di un WC chimico del tipo SE.BA.CH.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.

3.5 INTERVENTO I_10 – PONTI DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO, VIADOTTI, PONTI STRADALI E CAVALCAFERROVIA

Il progetto del Lotto 3 prevede i seguenti viadotti ferroviari:

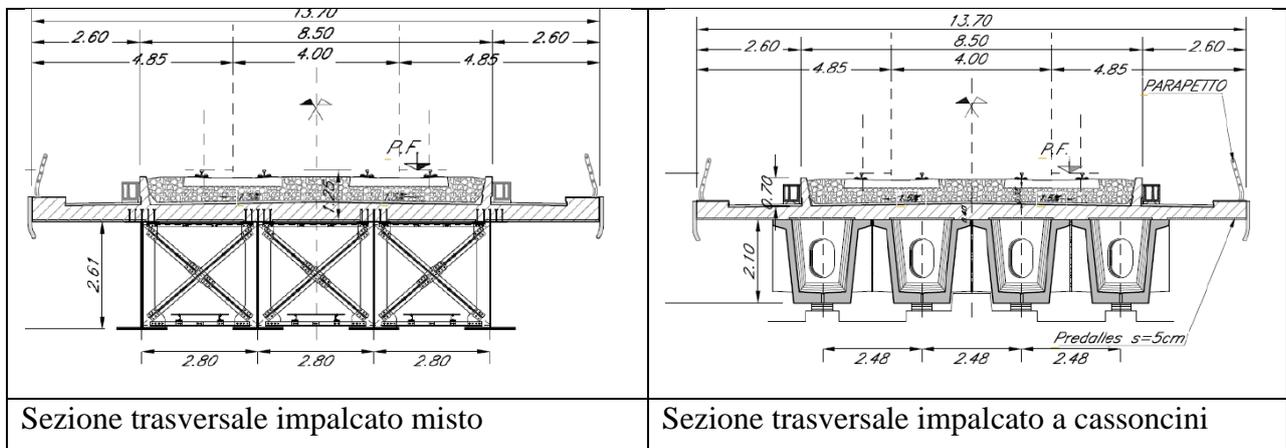
- **VI01 (da pk 0+573 a pk 1+287)**

Il viadotto VI01 dello sviluppo di circa 605m è costituito da 20 campate isostatiche a doppio binario di cui n°3 con impalcato di luce 60m costituito da travi reticolari in acciaio estradossate e n°17 con impalcato costituito da 4 cassoncini in c.a.p. di luce 25m. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono rispettivamente quelle indicate in figura sotto.



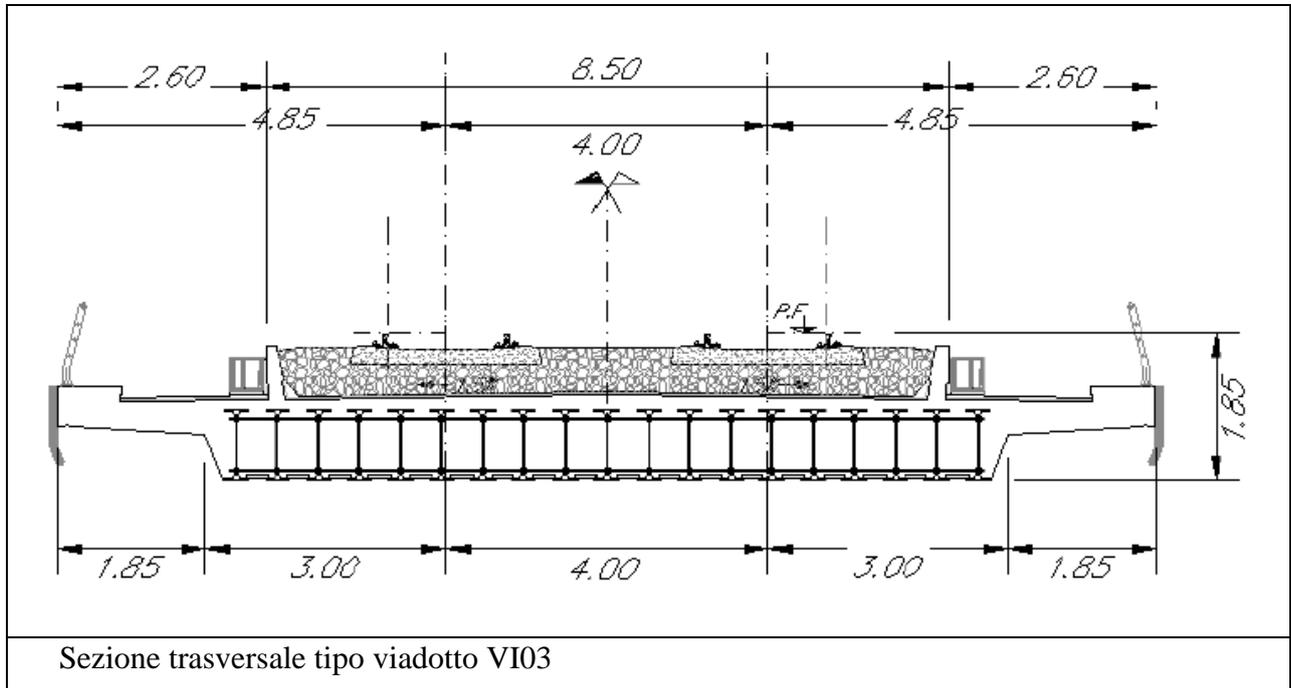
- **VI02 (da pk 1+374 a pk 1+885)**

Il viadotto VI02 dello sviluppo di circa 214m è costituito da 8 campate isostatiche a doppio binario di cui n°1 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo e n°7 con impalcato costituito da 4 cassoncini in c.a.p. di luce 25m. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono rispettivamente quelle indicate in figura sotto.



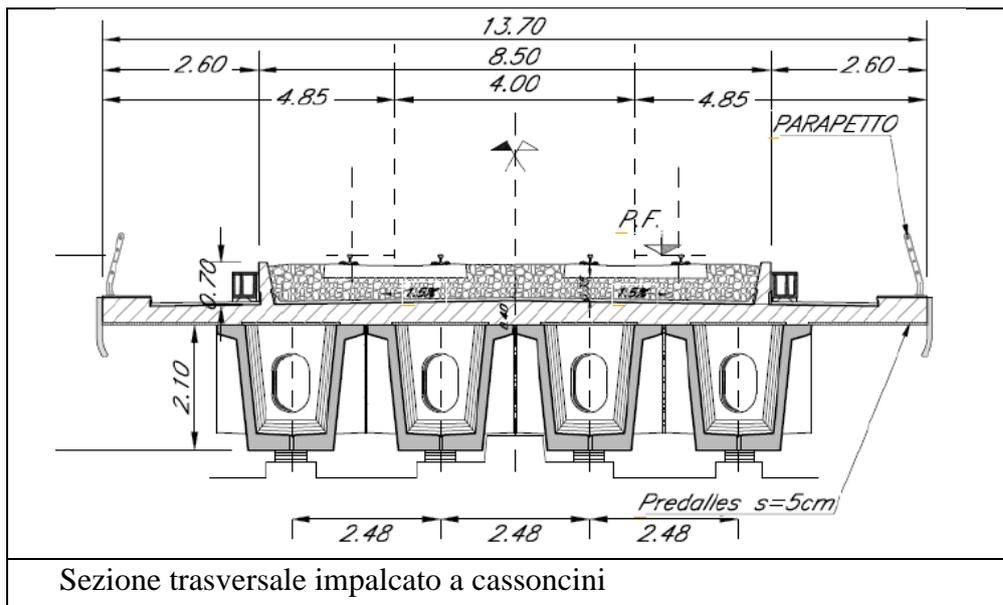
- **VI03 (da pk 2+549 a pk 2+566)**

Il viadotto VI03 dello sviluppo di circa 17,90m è costituito da una campata unica isostatica costituita da un impalcato a travi incorporate come in dettaglio indicato nella figura sotto riportata.



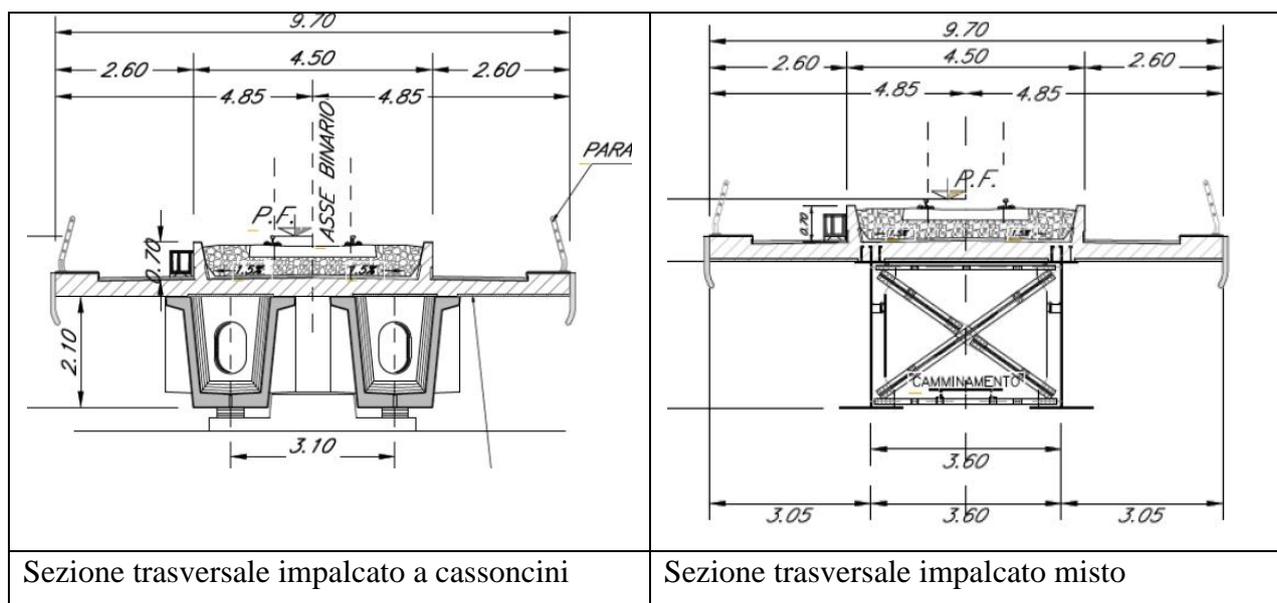
- **VI04 (da pk 3+682 a pk 4+480)**

Il viadotto VI04 dello sviluppo di circa 798m è costituito da 32 campate isostatiche a doppio binario di luce 25m con impalcato articolato su 4 cassoncini in c.a.p.; la sezione dell'impalcato è di seguito indicata.



- **VI05 (da pk 18+160 a pk 18+599)**

Il viadotto VI05 dello sviluppo di circa 440m è costituito da 13 campate isostatiche a singolo binario di cui n°1 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo, n°8 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°4 a struttura mista acciaio calcestruzzo di luce 50m. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono rispettivamente quelle indicate in figura sotto.

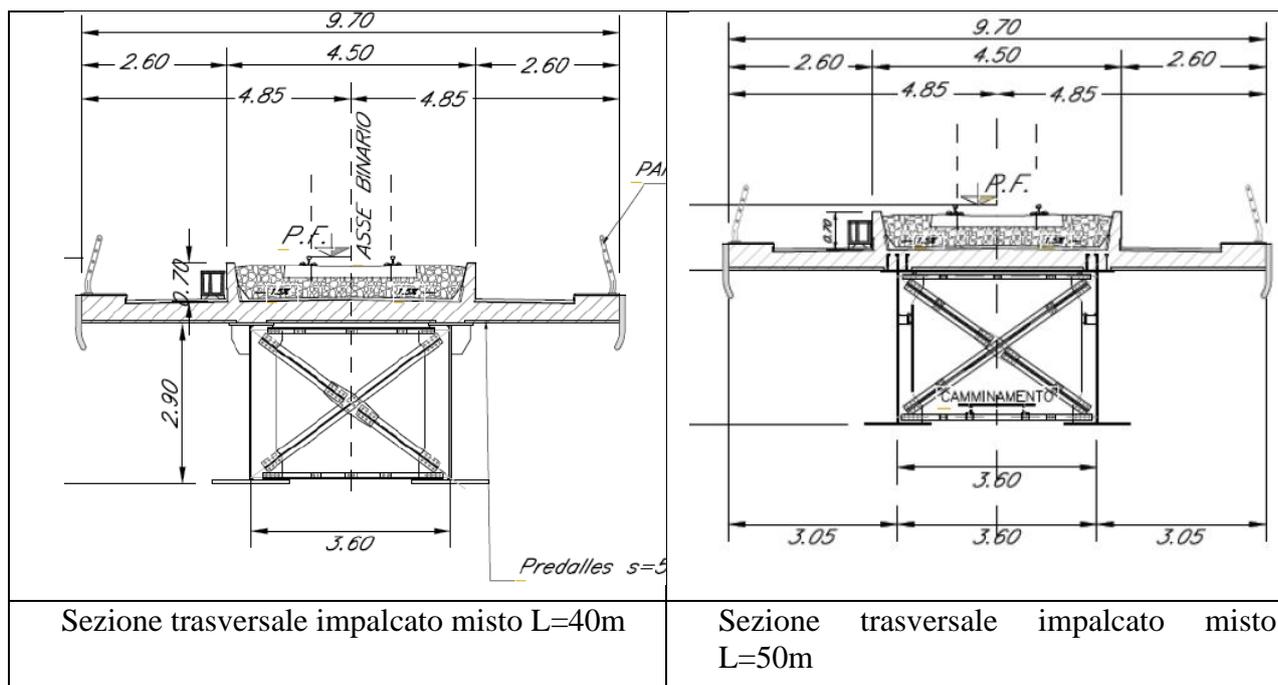


- **VI06 (da pk 18+194 a pk 18+627)**

Il viadotto VI06, che scavalca il Torrente Regale, ha uno sviluppo di circa 440m ed è costituito da 13 campate isostatiche a singolo binario di cui n°1 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo, n°8 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°4 a struttura mista acciaio calcestruzzo di luce 50m. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghi a quelli del VI05 in precedenza riportati.

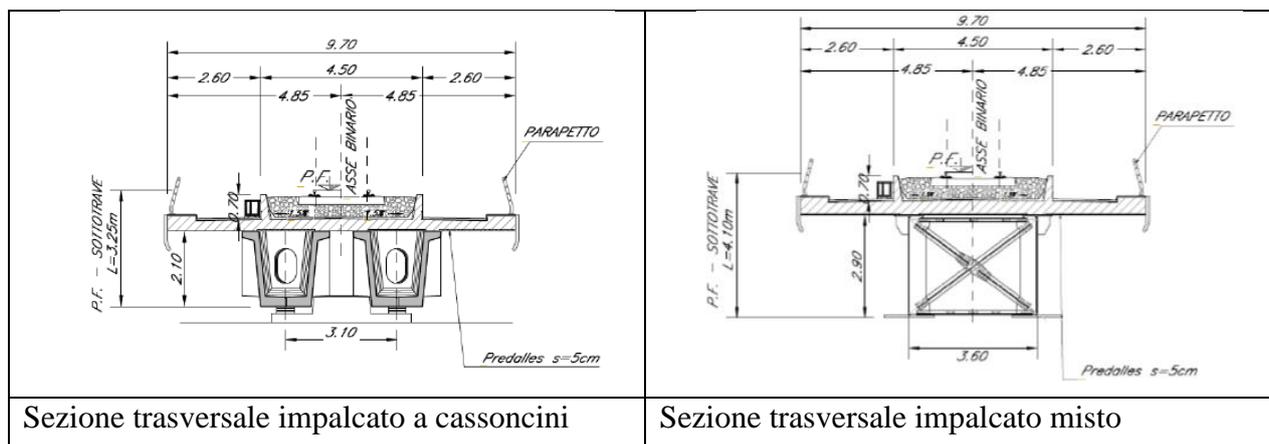
- **VI07 (da pk 19+453 a pk 19+661)**

Il viadotto VI07, che scavalca il Torrente secondario 9, ha uno sviluppo di circa 280m ed è costituito da 5 campate isostatiche a singolo binario di cui n°4 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo e n°1 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono rispettivamente quelle indicate in figura sotto.



- **VI08 (da pk 21+260 a pk 22+060)**

Il viadotto VI08 dello sviluppo di circa 800m è costituito da 26 campate isostatiche a singolo binario di cui n°5 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo, n°18 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°3 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono rispettivamente quelle indicate in figura sotto.



- **VI09 (da pk 22+360 a pk 22+509)**

Il viadotto VI09 dello sviluppo di circa 148m è costituito da 6 campate isostatiche a singolo binario con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m. La sezione rappresentativa dell'impalcato è analoga a quelle del VI08 in precedenza riportata.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	179 di 453

- **VI10 (da pk 22+586 a pk 23+159)**

Il viadotto VI10, che scavalca il Torrente Belice, ha uno sviluppo di circa 573m ed è costituito da 19 campate isostatiche a singolo binario di cui n°13 con impalcato costituito da 4 cassoncini in c.a.p. di luce 25m, n°5 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo e n°1 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghe a quelle del VI08 in precedenza riportate.

- **VI11 (da pk 23+335 a pk 24+219)**

Il viadotto VI11, che scavalca il Torrente Belice, ha uno sviluppo di circa 884m ed è costituito da 32 campate isostatiche a singolo binario di cui n°27 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m, n°4 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo e n°1 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghe a quelle del VI08 in precedenza riportate.

- **VI12 (da pk 26+434 a pk 27+933)**

Il viadotto VI12, che scavalca il Torrente Barbarigo, ha uno sviluppo di circa 1498m ed è costituito da 39 campate isostatiche a singolo binario di cui n°18 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°20 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghe a quelle del VI08 in precedenza riportate.

- **VI13 (da pk 34+729 a pk 34+827)**

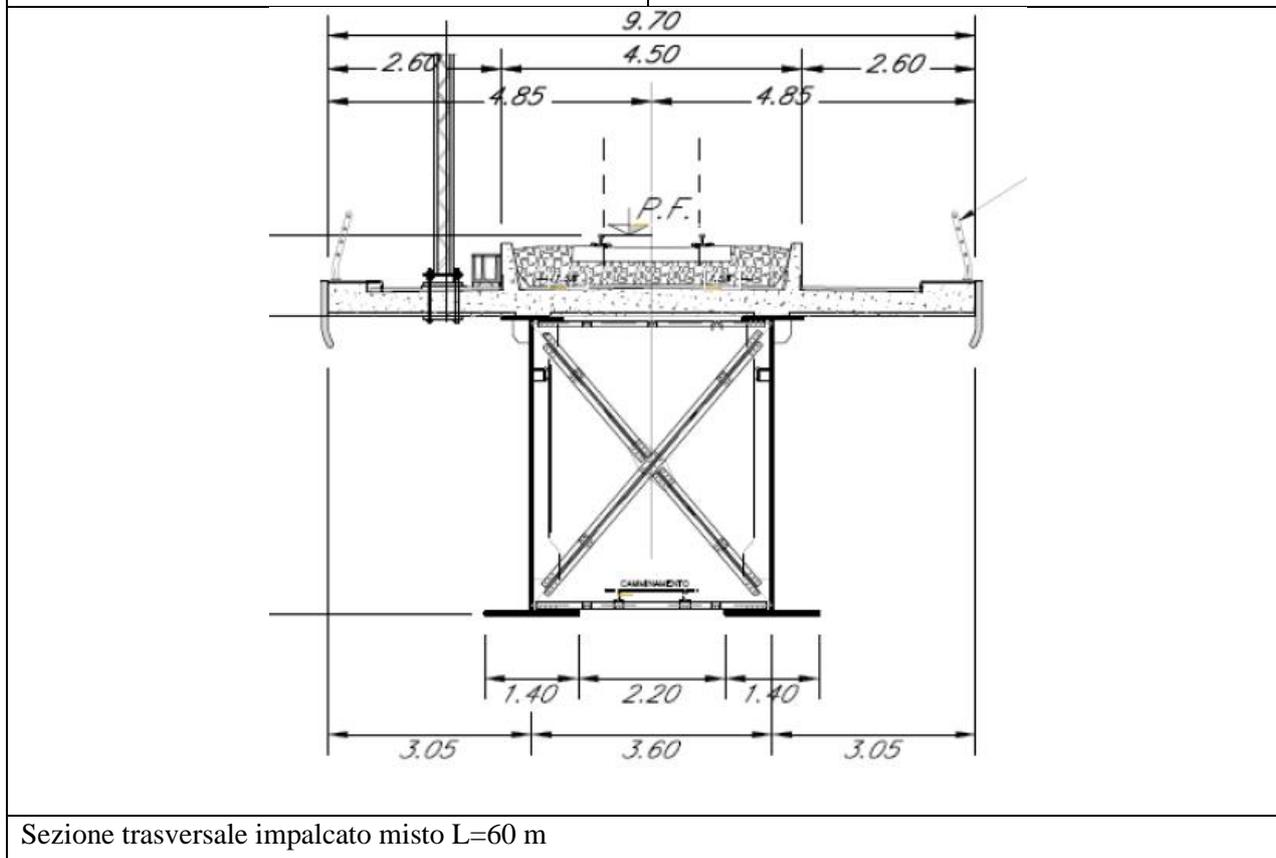
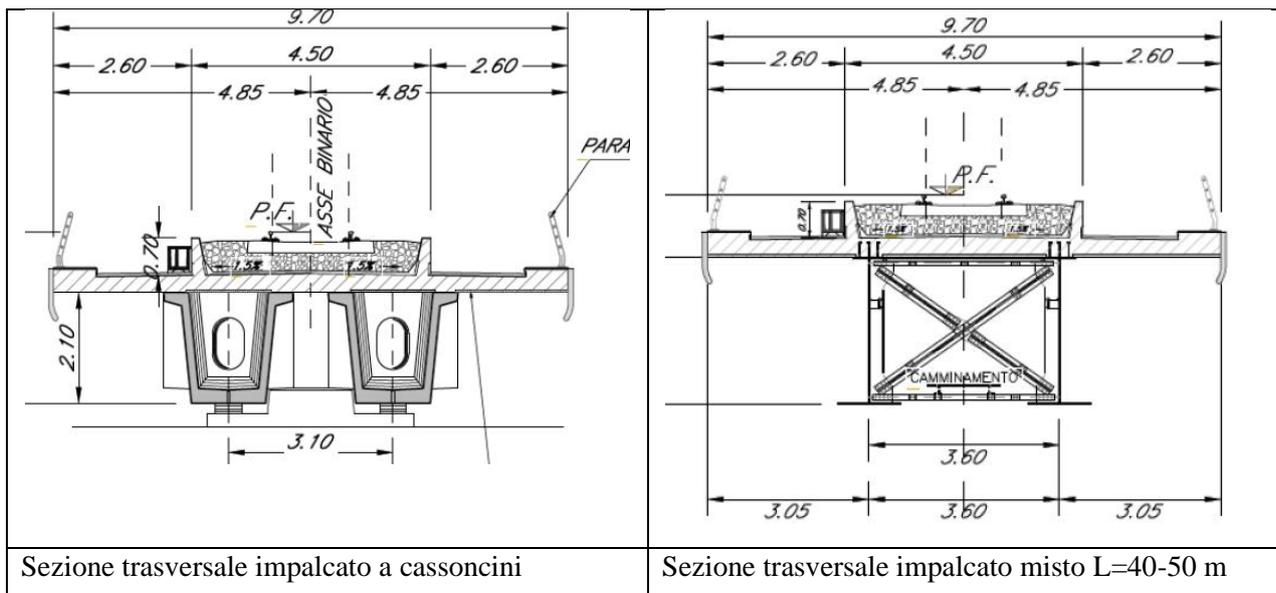
Il viadotto VI13 ha uno sviluppo di circa 97m ed è costituito da 3 campate isostatiche a singolo binario di cui n°2 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°1 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghe a quelle del VI08 in precedenza riportate.

- **VI14 (da pk 35+115 a pk 35+213)**

Il viadotto VI14, che scavalca il Torrente secondario TS-25, ha uno sviluppo di circa 97m ed è costituito da 3 campate isostatiche a singolo binario di cui n°2 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°1 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghe a quelle del VI08 in precedenza riportate.

- **VI15 (da pk 37+448 a pk 38+096)**

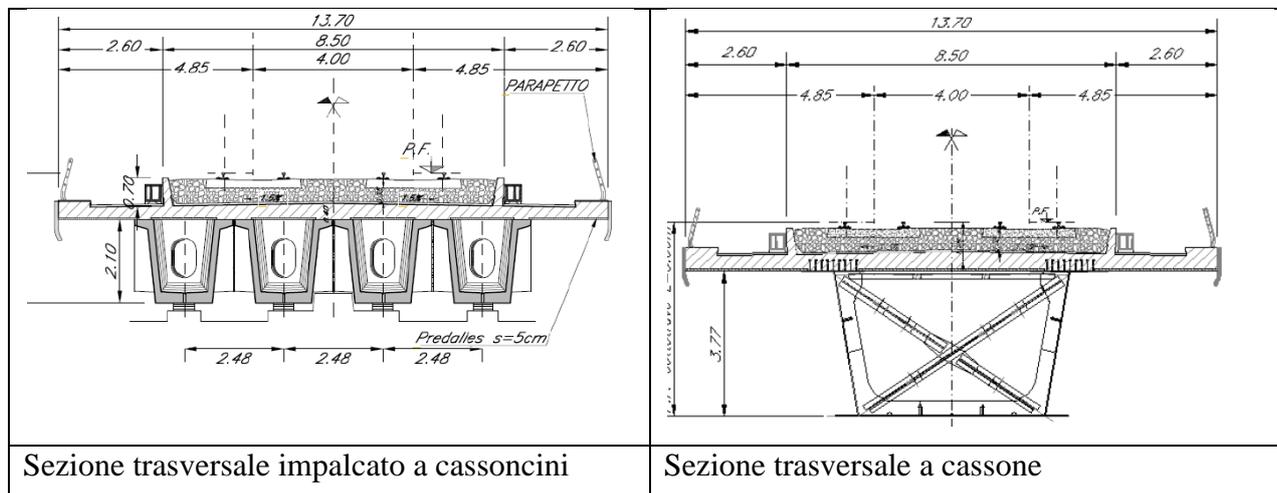
Il viadotto VI15, che scavalca la provinciale SP42, ha uno sviluppo di circa 647m ed è costituito da 16 campate isostatiche a singolo binario di cui n°4 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m, n°6 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo, n°5 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo e n°1 con impalcato di luce 60m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono di seguito riportate.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	181 di 453

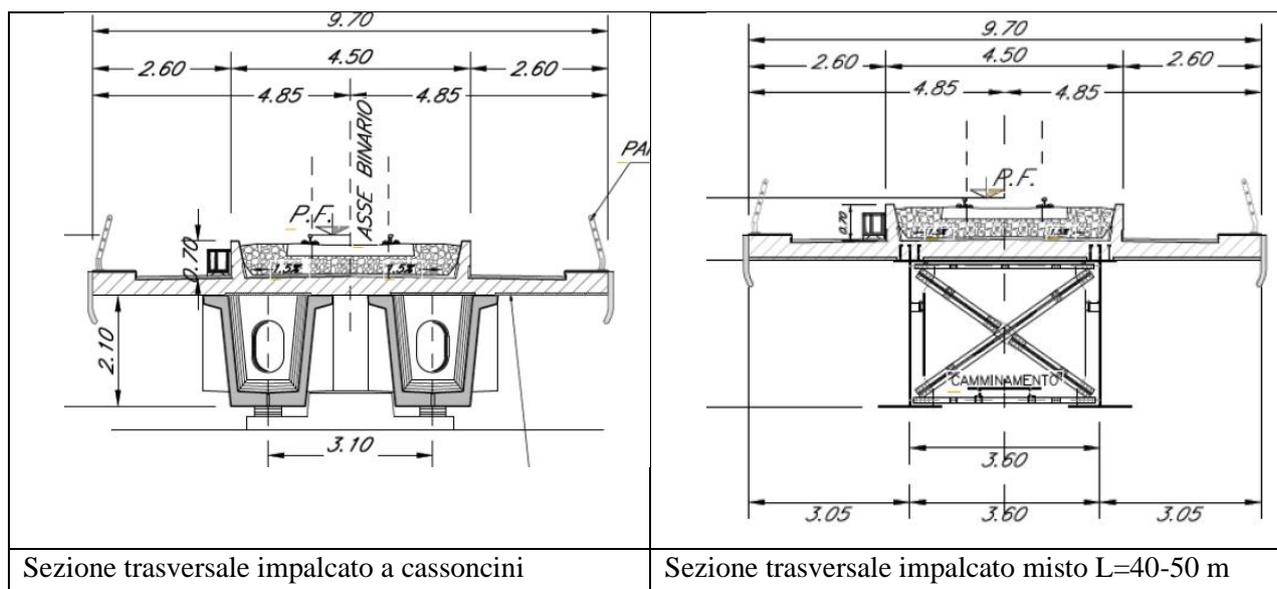
- **VI16 (da pk 39+622 a pk 40+045)**

Il viadotto VI16, che scavalca il Torrente secondario TS-20, ha uno sviluppo di circa 423m articolato su 16 campate isostatiche a doppio binario di cui n°15 di luce 25m con impalcato costituito da 4 cassoncini in c.a.p. e n°1 con cassone in acciaio di luce 50 m. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono di seguito riportate.



- **VI17 (da pk 41+074 a pk 42+465)**

Il viadotto VI17, che scavalca il Torrente Salitto 3, ha uno sviluppo di circa 1390m ed è costituito da 46 campate isostatiche a singolo binario di cui n°36 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m, n°1 con impalcato di luce 40m a struttura mista acciaio calcestruzzo e n°9 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono di seguito riportate.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	182 di 453

- **VI18 (da pk 43+889 a pk 44+137)**

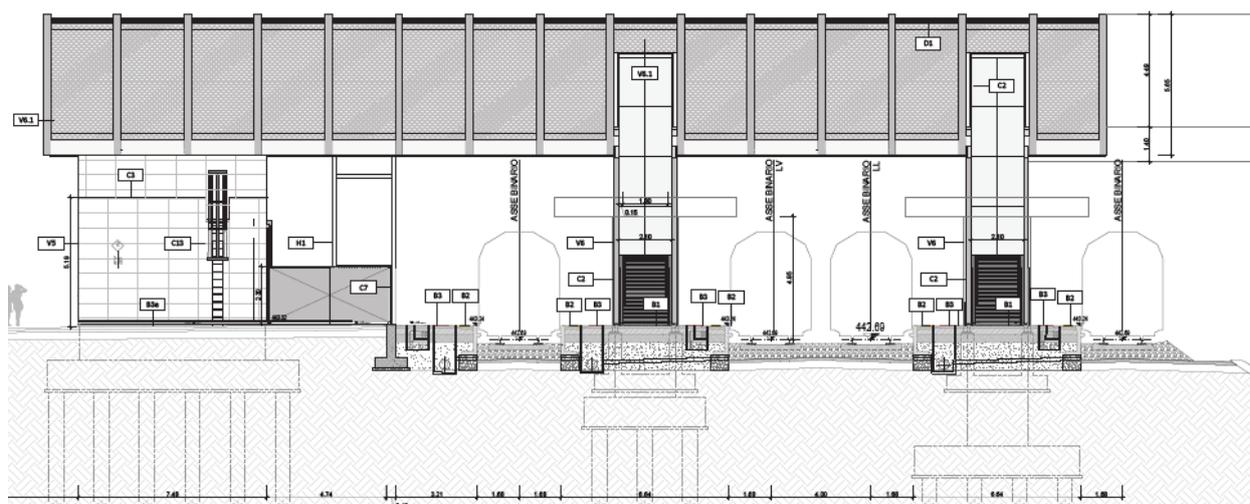
Il viadotto VI8, che scavalca un fosso secondario, ha uno sviluppo di circa 247m ed è costituito da 9 campate isostatiche a singolo binario di cui n°8 con impalcato costituito da 2 cassoncini in c.a.p. di luce 25m e n°1 con impalcato di luce 50m a struttura mista acciaio calcestruzzo. Le sezioni rappresentative degli impalcati suddetti sono analoghe al precedente VI17.

Lungo il tracciato del Lotto 3 sono stati previsti anche n°3 cavalcaferrovie e n°5 viadotti stradali di varie lunghezze e tipologie come in dettaglio riportato nel precedente par.3.3.3

Laddove necessario, saranno previsti anche interventi di protezione delle fondazioni, di sistemazione spondale e di rivestimento del fondo alveo (massi legati, massi sciolti, massi intasati con malta, ecc.). Per ulteriori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto. La scelta di tale configurazione deriva dall'impostazione delle fasi che, per minimizzare l'impatto sulla circolazione, prevede in questo tratto la realizzazione ed attivazione del nuovo binario pari prima della realizzazione dell'altro binario (binario dispari di progetto) planimetricamente ubicato sul sedime dell'attuale linea e dunque fisicamente interferente con l'assetto della circolazione attuale.

SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI STAZIONE

Sulla Stazione di Vallelunga è prevista la realizzazione di un sovrappasso pedonale per le cui caratteristiche specifiche si rimanda agli elaborati progettuali (v. Tav. RS3T 30 D 44 PA FV0100 002C



Sezione longitudinale sovrappasso pedonale della stazione di Vallelunga

Analisi delle attività lavorative

La realizzazione della macrofase avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>REALIZZAZIONE PONTI – CAVALCAFERROVIA – VIADOTTI</u>	
<u>Attività propedeutiche:</u>	
- livellamento del terreno	ORG CAN 06
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione delle paratie di pali	CA PRO 01
- esecuzione del cordolo di testa	CA PRO 02
infissione palancole	OO CC 36
- posa massi	MOV TER 20
<u>Realizzazione dei diaframmi (eventuali):</u>	
- esecuzione dei diaframmi	CA PRO 13
- esecuzione del cordolo di testa dei diaframmi	CA PRO 02
- posa di uno strato di geotessile	MOV TER 11
- rinterri	MOV TER 08
<u>Realizzazione spalle:</u>	
- scavo di sbancamento fino alle quote di imposta delle fondazioni delle spalle	MOV TER 05
- realizzazione paratie	CA PRO 01 CA PRO 03
- realizzazione fondazione diretta	CA FDZ 01
- cassetatura e getto soles di fondazione spalle	CA ELE 09 OO CC 04 OO CC 03
- cassetatura e getto muri delle spalle	CA ELE 09 OO CC 04 OO CC 03
- posa apparecchi di appoggio	OO CC 10
- posa ritegni sismici (longitudinale e trasversale)	OO CC 10
<u>Realizzazione pile e pulvini:</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 05
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 10
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 12
- esecuzione di fondazioni dirette	CA FDZ 01
- jet grouting (eventuale)	SLAV 104
- pali di fondazione	FOND 03 CA PRO 01 CA PRO 02
	CA ELE 09 OO CC 04

- esecuzione strutture in elevazione (posa casseri, armature e getto cls)	OO CC 03
- posa apparecchi di appoggio	OO CC 10
- posa ritegni sismici (longitudinale e trasversale)	OO CC 10
<u>Realizzazione dell'impalcato dei viadotti/cavalcaferrovia:</u>	
- trasporto e scarico dei conci su piazzale di lavoro	OO CC 41
- assemblaggio delle travi con diaframmi intermedi e controventi	OO CC 40
- completamento verniciatura	OA FIN 03
- montaggio di completamento in opera con diaframmi intermedi e controventi	OA ELE 03
- varo travate con gru	OC STR 09 OC STR 11
- getto della soletta in c.a. e posa muretti paraballast	CA ELE 09 OO CC 04 OO CC 03
- impermeabilizzazione	CA IMP 01
- stesa e rullatura dello strato di sub-ballast in conglomerato bituminoso	STR PAV 03
- posa dei parapetti	STR POS 02

Rischi specifici

- Ribaltamento e schiacciamento dei mezzi d'opera provocati dall'instabilità del piano di lavoro durante la realizzazione delle piazzole di lavoro;
- Ribaltamento della macchina dei micropali per improvviso cedimento del terreno di appoggio
- Esposizione al rumore e alle vibrazioni provocate da macchine utensili ed operatrici, quali macchina trivellatrice
- Rischi biologici derivanti da sostanze irritanti, nocive e inquinanti
- Caduta dall'alto degli addetti al posizionamento delle casseforme e dei ferri di armatura
- Caduta di materiale dall'alto dei pulvini ai danni degli addetti a terra
- Proiezioni di schizzi in fase di getto e irritazioni all'epidermide per contatto con sostanze irritanti quali cementi, additivi, antidisarmanti, ecc.
- Rischio di investimento durante il sollevamento, la movimentazione e la posa delle travate
- Rischi di crollo delle travate metalliche per il cedimento delle slitte di montaggio;
- Schiacciamento per caduta improvvisa delle travi dovuta il cedimento dei sistemi di ancoraggio e di sollevamento
- Rischio ribaltamento travi posizionate provvisoriamente sugli appoggi definitivi senza che siano stati ancora realizzati i traversi.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	185 di 453

- Caduta dall'alto per l'utilizzo di trabattelli e ponteggi appoggiati su terreni franabili senza ancoraggi stabili (per il casseramento e il getto delle pareti e della soletta) durante la realizzazione del manufatto;
- Caduta di materiali dall'alto durante la realizzazione dei manufatti;
- Rischi connessi con la presenza di ferri di ripresa non coperti emergenti dai casseri in legno o metallici durante la realizzazione del manufatto;
- Rischio di investimento;
- Caduta dall'alto per scivolamento o perdita di equilibrio durante le lavorazioni di posa e di messa a livello delle travi metalliche, dei connettori travi-soletta e dell'aggancio dei traversi ovvero durante le lavorazioni di finitura del viadotto.
- Caduta di materiale dall'alto durante le lavorazioni sul viadotto.
- Bruciature, ustioni, inalazioni di sostanze irritanti durante la realizzazione dell'impermeabilizzazione del viadotto.
- Rischio annegamento
- Interferenza con l'esercizio ferroviario
- Elettrocuzione

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Il sistema di protezione dello scavo deve possedere caratteristiche di resistenza adeguate ad impedire il franamento delle pareti dello scavo. Tale sistema deve essere preventivamente dimensionato da tecnico competente ed essere montato secondo gli schemi predisposti dall'Appaltatore.
- Si precisa che le prescrizioni individuate nel presente PSC devono essere verificate alla luce dell'effettiva situazione meteorologica: piogge persistenti, gelo, presenza di acqua nello scavo, ecc., possono infatti modificare le caratteristiche di tenuta del terreno in cui si lavora.
- Le palancole devono sporgere di almeno 30 cm dal piano stradale e svilupparsi per tutta la profondità dello scavo.
- La movimentazione degli elementi di protezione dello scavo deve avvenire con l'ausilio di un apparecchio di sollevamento o di un escavatore omologato, con prelievo del carico direttamente dall'autocarro o da un'area di deposito preventivamente individuata.
- Prima di iniziare il sollevamento dei carichi controllare che le imbracature siano realizzate a regola d'arte, con materiale integro, con tiranti a coefficiente di sicurezza rispetto al carico da sollevare, verificare lo stato d'usura di ganci e la portata massima consentita.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	186 di 453

- Per un corretto utilizzo per le brache in funi di acciaio fare riferimento alla Norma EN 13411-2.
- Le manovre di sollevamento e posizionamento carichi dovranno essere effettuate in modo che si eviti il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i punti dove l'eventuale caduta del carico possa costituire pericolo.
- Tutti gli addetti non devono sostare sotto il raggio d'azione dell'autogrù e del suo carico.
- Sia il gancio di sollevamento dell'autogrù che quelli delle funi o catene metalliche di sollevamento devono avere il dispositivo di sicurezza contro lo sganciamento accidentale del carico.
- I mezzi di sollevamento e di imbracatura devono riportare chiaramente indicata la portata massima ammessa in rapporto alle condizioni di uso.
- La portata delle brache deve essere adeguata al carico, tenendo conto anche delle variazioni in base al sistema di imbracatura adottato.
- Il manoperatore deve essere informato sul peso dei carichi da sollevare, o lo stesso deve essere chiaramente indicato e visibile su quelli più rilevanti.
- Prima dell'impiego dei mezzi di sollevamento, il manoperatore, quale responsabile della scelta degli stessi in base al carico da sollevare, deve controllarne lo stato di manutenzione.
- L'imbracatura deve essere eseguita su specifiche disposizioni del manoperatore, in modo tale da avere il carico equilibrato, per evitare il rischio di rotazioni incontrollate e facilitare le operazioni di posa.
- Durante le operazioni di sollevamento devono essere fatte allontanare a distanza di sicurezza tutte le persone presenti; l'eventuale transito di persone o automezzi nella zona esposta a rischio di caduta di materiali deve essere temporaneamente bloccato.
- Il sollevamento dei materiali in adiacenza a percorsi pedonali dovrà essere svolto mediante l'ausilio di funi guida.
- Durante la posa delle armature, nessun operatore dovrà trovarsi all'interno dello scavo in posizione non protetta dalle armature stesse, né in prossimità dei fronti dello scavo, che andranno comunque profilati secondo l'angolo di natural declivio.
- I lavori che comportano sollevamento di elementi non dovranno essere svolti in presenza di vento o cattive condizioni meteorologiche che possano ridurre la visibilità o far oscillare troppo il carico.
- A seguito di forti piogge, gelo, prolungata siccità o, in generale, cattive condizioni meteorologiche che possano influenzare le caratteristiche di tenuta del terreno, è necessario eseguire opportune verifiche prima della ripresa dei lavori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	187 di 453

- Per garantire la salubrità dell'aria nella trincea e la sicurezza dei lavoratori dal rischio incendio o esplosione, si dovrà disporre all'occorrenza di strumenti di rilevazione di gas nocivi o esplosivi.
- Per gli scavi di sbancamento relativi alle strutture di fondazione con profondità superiore a 1.50m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.
- Durante l'esecuzione dei pali si dovranno preparare le aree sia per l'accesso dei mezzi d'opera sia per le delimitazioni delle stesse garantendo la corretta segnalazione in modo da evitare la presenza di non addetti. Si dovrà procedere rispettando le fasi realizzative sequenziali non creando interferenze tra aree adiacenti mantenendo opportune distanze atte a garantire la movimentazione dei mezzi d'opera impiegati. Prevedere un'area di stoccaggio delle gabbie che rispetti disposizione e accatastamento atto ad evitare crolli o ribaltamenti.
- Preliminarmente alla realizzazione delle opere in progetto, l'appaltatore dovrà provvederà alla realizzazione di rilevati provvisori e l'installazione delle idonee opere di protezione delle aree oggetto di realizzazione delle fondazioni come indicato dal progettista.
- Le attività di trivellazione, per la realizzazione dei pali, dovranno essere precedute dalla verifica della stabilità del piano di lavoro e delle apparecchiature di perforazione stesse.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- L'appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà altresì indicare, le modalità di ingresso e uscita dai pozzi (di fondazione) di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno del pozzo e da qui sino a scarica.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà redigere apposito piano per la realizzazione del varo delle travi e degli impalcati, sulla base delle tipologie di materiale e delle tecniche prescelte, indicante le aree di stoccaggio delle travi e degli impalcati e la posizione delle gru per la loro movimentazione. Tale piano dovrà inoltre indicare le sequenze delle operazioni ed il metodo di varo.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	188 di 453

- Durante le operazioni di sollevamento delle travi in c.a.p. o degli elementi metallici costituenti gli impalcati, sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- L'area di cantiere dovrà essere preventivamente picchettata e delimitata e, successivamente, segregata con le recinzioni prescritte per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori. Le suddette recinzioni inoltre, dovranno avere la necessaria caratteristica di insormontabilità.
- Le aree di lavoro in elevazione dovranno essere opportunamente protette mediante installazione di parapetti di altezza non inferiore a m. 1,10 dotati di correnti superiore ed inferiore e tavola fermapiede. Laddove risulti impossibile installare solidamente un parapetto con le predette caratteristiche, l'operatore in elevazione dovrà essere vincolato con idonea imbracatura ad una fune di ritenuta ancorata ad un punto fisso.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dall'esecuzione di scavi, si faccia riferimento a quanto indicato nella Sezione Generale, in particolare al paragrafo "Seppellimento e sprofondamento" e "Lavori di sbancamento e movimento terra".
- Negli scavi con profondità maggiori di 1.5m, quando la consistenza del terreno non dia sufficienti garanzie di stabilità e non si possano realizzare le pareti dello scavo con pendenza di 45°, si dovranno eseguire armature a garanzia del franamento delle pareti.
- Nell'esecuzione di lavori in elevazione, dovrà essere evitata la presenza di uomini e mezzi sotto la postazione di lavoro, mediante l'installazione di idonee delimitazioni. Il rischio di caduta oggetti dovrà essere segnalato su tale delimitazione.
- Le attività di trivellazione, per la realizzazione dei pali, dovranno essere precedute dalla verifica della stabilità del piano di lavoro e delle apparecchiature di perforazione stesse.
- Durante la fase di trivellazione, per la realizzazione dei pali, gli addetti dovranno far uso dei DPI ed in particolar modo degli otoprotettori, inoltre durante tale fase dovranno allontanarsi dal mezzo in azione.
- In caso di eventi meteorologici prolungati i lavori dovranno essere sospesi e si dovrà provvedere alla messa in sicurezza di mezzi ed attrezzature.
- Qualora si verificassero eventi meteorologici prolungati la ripresa delle attività lavorative dovrà essere preceduta da un'attenta verifica della stabilità delle scarpate di tutte le aree di lavoro, provvedendo alla rimozione e riprofilatura delle parti instabili.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	189 di 453

- Nella fase di bloccaggio delle strutture metalliche (cassaforma) per la realizzazione delle pile e dei pulvini i lavoratori dovranno operare dal cestello.
- Per pile molto alte eseguire il getto in più fasi.
- Prima di movimentare la cassaforma bisogna aver cura di delimitare l'area sottostante ed utilizzare i punti di aggancio della cassaforma.
- Durante la realizzazione delle pile devono essere utilizzati specifici impalcati e ponteggi per consentire l'accessibilità in quota in sicurezza dei lavoratori nelle varie fasi di realizzazione.
- L'accesso dei mezzi per l'approvvigionamento del calcestruzzo sarà regolato da specifica procedura in cui siano indicate le aree di sosta, di manovra e le priorità di accesso o uscita dall'area dei lavori.
- Occorre prevedere una zona di stoccaggio delle casseforme che non interferisca con le lavorazioni.
- I parapetti dell'impalcato devono essere montati prima del varo stesso e devono essere realizzati con tavola fermapiede, corrente intermedio e corrente superiore.
- Prima del varo del cassone si devono predisporre ponti di lavoro. L'accesso a tali ponti deve avvenire tramite scale a torre opportunamente ancorate alle pile.
- Durante il montaggio di completamento in opera con diaframmi intermedi e controventi gli addetti dovranno essere dotati di cinture di sicurezza debitamente ancorate.
- Per tutte le attività che si svolgono a quote superiori a 2 m (solidarizzazione delle travi, getti di completamento, montaggio di completamento in opera con diaframmi intermedi e controventi, ecc.) si dovranno preventivamente realizzare parapetti di protezione od opere provvisorie. Qualora non sia possibile garantire tali misure occorre che gli operatori si assicurino, mediante imbracatura di sicurezza, a parti solide della struttura.
- Predisporre, in prossimità dell'area di varo, un anemometro per la misurazione della velocità del vento. Se la velocità, durante le attività di montaggio, supera i limiti imposti dal libretto d'uso e manutenzione della macchina bisogna sospendere le lavorazioni.
- Prima di iniziare il sollevamento dei carichi controllare che le imbracature siano realizzate a regola d'arte, con materiale integro, con tiranti a coefficiente di sicurezza rispetto al carico da sollevare, verificare lo stato d'usura di ganci e la portata massima consentita.
- Le manovre di sollevamento e posizionamento carichi dovranno essere effettuate in modo che si eviti il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i punti dove l'eventuale caduta del carico possa costituire pericolo.
- Le travi da varare verranno trasportate con automezzo dall'area di stoccaggio fino all'area di varo, tale percorso deve avvenire su pista di cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	190 di 453

- Durante l'attività di sollevamento e varo, utilizzando una sola autogrù, la trave dovrà essere guidata da terra mediante l'utilizzo di funi, avendo cura che gli operatori siano a distanza di sicurezza.
- Il getto della soletta in cls d'impalcato dovrà essere eseguito previa posa di parapetti, preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei, ancorati alla trave in c.a.p. laterale aventi un'altezza minima di 1.20m.
- Per i lavori in fregio o in prossimità del corso d'acqua, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza specifiche; per cui:
 - coloro che devono accedere in prossimità dell'alveo per l'esecuzione dei lavori devono essere forniti di idonei dispositivi di protezione individuale (stivali in gomma a tutta gamba, giubbotti di salvataggio a funzionamento automatico, ecc.);
 - per i lavori da eseguire al di sopra dell'acqua ad una certa altezza da essa o al suo livello, le cadute di persone nell'acqua vanno impedito mediante parapetti applicati all'opera; in assenza di parapetti o come supplemento di sicurezza possono essere applicate imbracature di sicurezza e/o giubbotti di salvataggio a funzionamento automatico (galleggiabilità intrinseca o autogonfiabili).
- Si dovranno dotare le aree di lavoro di pompe di aggotamento in modo da evacuare eventuali venute d'acqua nelle aree stesse.
- Data l'ubicazione di alcune aree di lavoro in prossimità di alvei e il rischio d'invasione d'acqua delle stesse aree, lo svolgimento delle attività lavorative dovrà avvenire in stretto coordinamento con gli Enti di gestione delle stazioni pluviometriche e di monitoraggio del bacino idrico alimentante il torrente. In modo da conoscere preventivamente l'entità di eventuali precipitazioni meteoriche o la possibilità di esondazione del corso d'acqua e disporre l'interruzione di tutte le lavorazioni a rischio.
- Gli ambiti operativi in prossimità delle rive ed all'interno degli alvei ove si realizzano le fondazioni/elevazioni dei viadotti devono essere mantenuti liberi da depositi di materiali, macchine e attrezzature che non siano strettamente necessari per l'esecuzione dei lavori. Pertanto, non sono ammessi accumuli di materiali di risulta; l'appaltatore dovrà organizzare un programma di smaltimento quotidiano in modo da allontanare tutti i materiali di scarto ed i rifiuti di ogni tipo che in caso di esondazione possano essere trascinati nei corsi d'acqua con danni considerevoli per l'ecosistema, oltre che per la sicurezza di persone e strutture pubbliche e private.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	191 di 453

- Qualora si verifici una esondazione la ripresa delle attività lavorative dovrà essere preceduta da un'attenta verifica della stabilità delle scarpate di tutte le aree di lavoro, provvedendo alla rimozione e riprofilatura delle parti instabili.
- Se le aree di lavoro sono ubicate nell'alveo del fiume, lo svolgimento delle attività lavorative dovrà comunque avvenire nei periodi di magra dei corsi d'acqua. L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà progettare gli accessi alle aree di lavoro.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dall'esecuzione dei lavori in prossimità dell'alveo/in alveo, si faccia riferimento al Capitolo 2 della Sezione Generale, in particolare al paragrafo 2.2.1.
- L'appaltatore, in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle tecniche ed attrezzature prescelte, dovrà altresì indicare, le modalità di ingresso e uscita dai pozzi (di fondazione) di maestranze e attrezzature, l'attrezzatura prevista, il metodo di trasporto dello smarino all'esterno del pozzo e da qui sino a scarica.
- Durante la realizzazione dei pozzi (di fondazione), l'Appaltatore dovrà rendere disponibile un preposto sul ciglio di scavo (in posizione sicura oltre il parapetto), con funzione di coordinamento e collegamento con gli addetti sul fondo scavo; il preposto, nonché gli addetti sul fondo scavo dovranno essere dotati di radio ricetrasmittenti idonee alla comunicazione tra loro e con il personale addetto all'emergenza.
- Sul fondo scavo dovrà essere collocato in posizione sempre accessibile un sistema di segnalazione dell'emergenza in collegamento con il ciglio scavo e con il personale addetto all'emergenza.
- Durante le operazioni di calo / sollevamento di materiali e/o attrezzature, sul fondo scavo non dovrà essere presente alcun addetto.
- In caso di eventi meteorologici avversi o di piogge prolungate, i lavori ai pozzi (di fondazione), dovranno essere sospesi e l'area di lavoro dovrà essere messa in sicurezza.
- Tenuto conto delle attività all'interno dei pozzi (di fondazione), al fine di garantire un pronto recupero del personale in caso di emergenza, si dovrà avere un mezzo d'opera tale da consentire il sollevamento in sicurezza utilizzando dotazioni quali sedie o specifica barella. La via d'esodo comunque dovrà essere garantita tramite specifici trabattelli o scale di cantiere.
- L'Appaltatore nell'ambito della progettazione esecutiva dovrà redigere apposito piano per la realizzazione del varo in base alle diverse tipologie di viadotto da realizzare e sulla base delle tipologie di materiale e delle tecniche prescelte. Nel piano dovranno essere indicate le aree di stoccaggio delle travi e degli impalcati e la posizione dei mezzi di sollevamento per

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	192 di 453

la loro movimentazione. Tale piano dovrà inoltre indicare le sequenze delle operazioni ed il metodo di varo; in particolare dovrà descrivere la modalità e la successione delle operazioni da eseguire.

- La zona interessata dalle attività di esecuzione del viadotto dovrà essere delimitata per prevenire il passaggio od il transito di non addetti alla lavorazione.
- L'operazione dovrà essere interrotta in caso di vento o di cattive condizioni meteorologiche che possano ridurre la visibilità o far oscillare troppo il carico.
- Le attività di varo dovranno essere coordinate da un lavoratore a terra (tecnico di comprovata esperienza), che dovrà potere comunicare con l'addetto all'autogrù tramite radio ricetrasmittente o segnali gestuali. Entrambi tali lavoratori dovranno comunque conoscere i segnali gestuali convenzionali riportati dal D.lgs. 81/08. Le attività dovranno essere sospese qualora per qualsiasi motivo si interrompano le comunicazioni tra i due (a causa ad esempio di un guasto dell'apparecchio ricetrasmittente e dell'impossibilità di contatto visivo e quindi di comunicazione gestuale).
- Tutti gli addetti non devono sostare sotto il raggio d'azione dell'autogrù e del suo carico.
- Nel posizionamento finale della trave gli addetti potranno intervenire solo quando la trave si troverà in posizione prossima alla posizione finale.
- Tutti gli addetti non devono sostare sotto il raggio d'azione dell'autogrù e del suo carico.
- Nel posizionamento finale della trave gli addetti potranno intervenire solo quando la trave si troverà in posizione prossima alla posizione finale.
- In tutte le posizioni sopraelevate non protette da parapetti i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Le travi metalliche e tutte le altre attrezzature devono essere trasportate nella zona di lavoro e depositate in modo tale da evitare il rischio di rovesciamento accidentale o costituire rischio di urto o intralcio alla circolazione.
- Sia il gancio di sollevamento dell'autogrù che quelli delle funi o catene metalliche di sollevamento devono avere il dispositivo di sicurezza contro lo sganciamento accidentale del carico.
- I mezzi di sollevamento e di imbracatura devono riportare chiaramente indicata la portata massima ammessa in rapporto alle condizioni di uso.
- La portata delle brache deve essere adeguata al carico, tenendo conto anche delle variazioni in base al sistema di imbracatura adottato.
- Il gruista deve essere informato sul peso dei carichi da sollevare, o lo stesso deve essere chiaramente indicato e visibile su quelli più rilevanti.

- Prima dell'impiego dei mezzi di sollevamento, il gruista, quale responsabile della scelta degli stessi in base al carico da sollevare, deve controllarne lo stato di manutenzione.
- L'imbracatura deve essere eseguita su specifiche disposizioni del gruista, in modo tale da avere il carico equilibrato, per evitare il rischio di rotazioni incontrollate e facilitare le operazioni di posa, al carico potranno essere applicate delle funi tessili di guida controllate dai lavoratori.
- Durante le operazioni di sollevamento delle travi devono essere fatte allontanare a distanza di sicurezza tutte le persone presenti; l'eventuale transito di persone o automezzi nella zona esposta a rischio di caduta di materiali deve essere temporaneamente bloccato.
- Il posizionamento finale della trave deve essere eseguito dai lavoratori utilizzando spingitori, aste o funi, evitando di eseguire l'operazione direttamente con le mani. Per queste operazioni i lavoratori addetti devono essere dotati di specifici dispositivi di protezione individuale.
- Per evitare il rischio di cesoiamento o urti con le macchine operatrici, è vietato il passaggio di persone o la sosta nel raggio di azione delle macchine operatrici: a questo fine dovranno essere installate delimitazioni e segnaletica.
- Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito per piccoli dislivelli e non una postazione fissa di lavoro; esse devono essere saldamente ancorate e legate prima dell'utilizzo.
- Stabilire norme procedurali per ridurre il più possibile la movimentazione manuale dei materiali.
- Nella movimentazione e nel sollevamento i carichi sospesi devono sempre essere mantenuti distanti m 5 dalle linee elettriche tenendo conto delle oscillazioni.
- Sul ciglio dello scavo per la realizzazione dei pozzi (di fondazione) dovrà essere presente un parapetto realizzato con corrente inferiore, intermedio e superiore (altezza totale 1,10 m), nonché cartelli segnaletici che indichino inequivocabilmente il rischio di caduta nel vuoto ed il conseguente divieto di oltrepassare la delimitazione.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai 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. 26/4174, n. 191 e ove sia applicabile il D. Lgs. 81/08 e s.m.i. secondo la tab.I Allegato IX di seguito riportata).

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	194 di 453

> 132	7
-------	---

Dove Un = tensione nominale

- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 *“Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario”*, 4.2.1 *“Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione”*, 4.3 *“Esecuzione lavori in ambiente ferroviario”*.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio, dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla *“Istruzione per la circolazione dei*

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	195 di 453

mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale" (IMCO).

- Il CSP di fase esecutiva dovrà tener conto di quanto sopra nella redazione del proprio PSC e dare ulteriore dettaglio in base all'ulteriore livello progettuale.
- Le macchine operatrici che operano in cantiere dovranno avere i "Dispositivi a telecamere e monitor per la visione indiretta".

3.6 INTERVENTO I_11 – NUOVA VIABILITA’

Nell’ambito del Progetto Definitivo sono previsti diversi interventi riferiti alle viabilità che discendono in generali dalle seguenti esigenze:

- Risolvere le interferenze tra la linea ferroviaria in progetto e le viabilità esistenti;
- Sopprimere i PL;
- Realizzare il necessario collegamento del territorio con le stazioni
- Realizzare opportuni accessi alle opere di pertinenza ferroviaria quali le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto;
- Ricucire la viabilità secondaria nonché ripristinare accesso ai fondi.

Per gli interventi di maggiore importanza, come ad esempio interventi su strade statali o provinciali, la progettazione si è riferita inquadrando la sistemazione definitiva come Strada Extraurbana Principale (Cat. F1) con sezione trasversale di larghezza pari a 9,00m, composta da una corsia per senso di marcia pari 3,50 m e banchine laterali pari a 1,00 m. Fa eccezione un caso (NV61) per il quale si è fatto ricorso alla sezione tipo C2.

Gli interventi secondari, come ad esempio gli interventi di ricucitura della viabilità locale e i rami di accesso ai piazzali tecnici, sono stati invece inquadrati come strade locali a destinazione particolare. Per maggiori dettagli si rimanda alle specifiche relazioni specialistiche.

IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA’

Per alcune delle viabilità in questione, dove previsto dalle normative di riferimento, sono stati previsti gli impianti di illuminazione.

Per poter meglio analizzare le caratteristiche degli impianti di illuminazione a servizio delle viabilità stradali si rimanda agli elaborati specialistici LFM e alla relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Realizzazione dei diaframmi(eventuali):</u>	
- esecuzione dei diaframmi	CA PRO 13
- esecuzione del cordolo di testa dei diaframmi	CA PRO 02
- posa di uno strato di geotessile	MOV TER 11

- rinterri	MOV TER 08
<u>Realizzazione dei muri di sostegno(eventuali):</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione delle strutture di fondazione in c.a.	CA FDZ 08
- esecuzione delle strutture in elevazione in c.a.	CA ELE 05
- esecuzione dei rinterri	MOV TER 08
- posa delle tubazioni di drenaggio	IMP IDR 01
<u>Realizzazione paratia di micropali multitirantata(eventuali):</u>	
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione dei cordoli di testa delle paratie	CA PRO 02
- tirantatura delle paratie	CA PRO 11
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
<u>Realizzazione delle parti in rilevato:</u>	
- scavi di preparazione per la posa del rilevato	MOV TER 02
- demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente	OA DEM 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido	MOV TER 08
- formazione dei tratti in rilevato	STR LAV 01
- rivestimento in terreno vegetale delle scarpate	VER SIS 01
<u>Realizzazione delle parti in trincea:</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente	OA DEM 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
<u>Realizzazione della piattaforma stradale:</u>	
- formazione dello strato di fondo	STR LAV 03
- formazione degli strati di completamento	STR LAV 04
- posa della segnaletica	STR CAN 04

	STR CAN 05
<u>Realizzazione dei piazzali bitumati e recintati:</u>	
- scavo di preparazione dell'area	MOV TER 02
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido	MOV TER 08
- esecuzione di scavi a sezione obbligata	ORG CAN 29
- posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche	ORG CAN 27
- allacciamenti	ORG CAN 13
- esecuzione dei rinterri	ORG CAN 24
- realizzazione della pavimentazione dei piazzali e delle elisuperfici	STR LAV 04
- realizzazione delle fondazioni delle recinzioni perimetrali	CA FDZ 03
- posa delle recinzioni	ORG CAN 04
- posa dei cancelli di accesso alle aree	STR LAV 06
- posa della segnaletica	STR CAN 04 STR CAN 05
<u>Realizzazione elementi di completamento e di drenaggio:</u>	
- posa barriere di sicurezza	STR POS 02
- posa cordonature a ciglio strada	OA PAV 04
- posa in opera beole	OO CC 01
- realizzazione dei fossi di guardia e delle cunette di raccolta delle acque di piattaforma	MOV TER 05 IMP IDR 01 OO CC 03
- posa in opera manufatti in cls di attraversamento idraulico (circolare e/o scatolari)	OO CC 26
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione piazzali parcheggi e viabilità	STR LAV 03 STR LAV 04 STR PAV 03 STR POS 02
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 02 VER SIS 03
- posa/realizzazione segnaletica (verticale/orizzontale)	STR CAN 04

<u>Realizzazione illuminazione stradale:</u>		
-	realizzazione dei blocchi di fondazione	CA ELE 09 OO CC 04 OO CC 03 MOV TER 05
-	montaggio corpi illuminanti stradali, strapiombo e sigillatura	IMP ELE 33 IMP LFM 02 IMP TE 04
-	posa picchetti e tondini di messa a terra	IMP TE 05
-	montaggio accessori, apparecchiature metalliche e isolanti su palo	IMP ELE 06

Rischi specifici

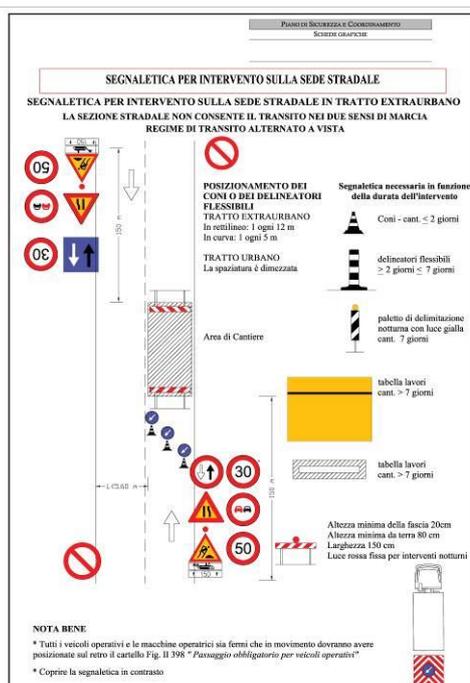
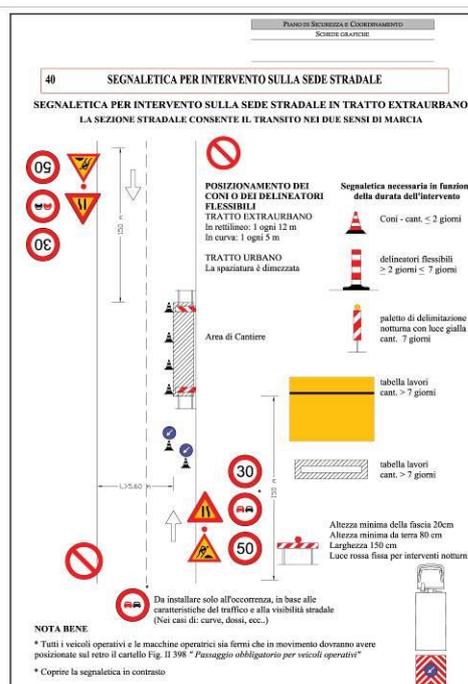
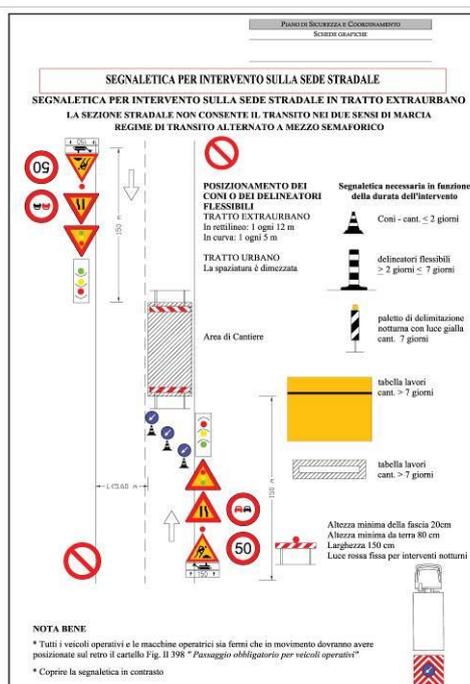
- Investimento da mezzi meccanici circolanti all'interno dell'area di cantiere o per ribaltamento degli stessi
- Esposizione al rumore e alle vibrazioni prodotte dall'utilizzo contemporaneo di macchine utensili ed operatrici
- Cadute a livello dovuto all'irregolarità e scivolosità del terreno
- Esposizione a polveri e/o fibre durante le fasi di movimentazione terreno e materiali
- Ustioni per contatto con parti incandescenti o con sostanze chimiche durante la stesa del manto bituminoso
- Investimento o collisione da parte delle macchine operatrici durante le fasi di scotico, di caricamento materiali di risulta, di scarico e movimentazione di inerti per la realizzazione del rilevato stradale;
- Ribaltamento dei mezzi operativi la formazione del rilevato per instabilità del terreno;
- Elettrocuzione e folgorazione per contatto con linee elettriche.
- Rischi connessi alla presenza di sottoservizi dismessi o non censiti
- Seppellimento di mezzi e uomini provocati da improvvisi smottamenti, crolli o cedimenti del terreno di scavo;
- Caduta del materiale dall'alto durante l'utilizzo dei bracci meccanici per la movimentazione delle gabbie metalliche;
- Lesioni dorso-lombali connessi a urti e contraccolpi provocati dal tubo della pompa durante la fase di getto;
- Proiezione di schizzi di malte cementizie durante le fasi di getto
- Cesoiamenti e ferite provocate da ferri di armatura che fuoriescono dalle casseforme e privi di protezione

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	200 di 453

- Eventuale interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione delle interferenze (certificate dall'Ente gestore).
- Prima della installazione del cantiere per la realizzazione delle viabilità, dovranno essere considerate:
 - la tipologia di strada, la funzione territoriale assegnata ed il tipo di traffico;
 - le possibili interazioni (o gli eventuali conflitti) tra le diverse componenti del traffico ammesso (es. mezzi pubblici e/o privati, residenti, pedoni, esercizi commerciali);
 - le interferenze con la viabilità esistente e con l'ambiente attraversato, con particolare riferimento agli insediamenti ed alle attività presenti o programmate nelle aree ad accessibilità diretta.
- Delimitare la zona d'intervento con la segnaletica prescritta dal Codice della strada; lungo la zona di confine tra aree di lavoro e la viabilità saranno installati dei new jersey. Si preveda la presenza di movieri per garantire la movimentazione dei mezzi pesanti o l'eventuale impossibilità di transito di veicoli sui due sensi di marcia della sede stradale a seguito di un restringimento determinato dalle attività lavorative.
- verifica la presenza e la dislocazione di ostacoli fissi o di altri elementi in grado di condizionare il movimento dei mezzi, tipo lampioni, muri ecc.
- verificare la forma, le dimensioni e l'inclinazione dei piani di lavoro e di passaggio
- osservare i limiti di velocità previsti per i mezzi
- Indossare abbigliamento ad alta visibilità
- Fornire assistenza alle manovre dei mezzi, da una distanza di sicurezza (fuori dall'area operativa del mezzo) ed usa segnaletica gestuale convenzionale
- mantenere sgombrere le vie di transito e le aree di manovra dei mezzi
- prestare attenzione ai sistemi di segnalazione sonora degli automezzi sospendi i lavori in caso di:
 - scarsa visibilità dovuta a nebbia, a forti piogge ecc.
 - avverse condizioni meteorologiche, ad esempio per presenza di ghiaccio o neve
- Le aree di lavoro su sede stradale dovranno essere segnalate come prescritto dal Nuovo Codice della Strada e dovranno essere protette contro il rischio di investimento delle maestranze, mediante l'installazione di barriere new jersey in cls di tipo stradale opportunamente collocate.



La parzializzazione della viabilità e la viabilità provvisoria dovranno rispettare le tempistiche dettate dalla programmazione delle fasi di esecuzioni. Si dovrà provvedere a realizzare una segnaletica verticale e orizzontale in base a quanto prescritto dal DI 22.01.2019 in cui sono riportati i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare. In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	202 di 453

- Durante la realizzazione della pavimentazione stradale, gli addetti a terra dovranno posizionarsi ad una distanza precauzionale di almeno 10 m dalla macchina di posa bitume ed avvicinarsi solo dopo che sia stato ultimato lo scarico del materiale.
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase (operatori di mezzi ed addetti a terra) dovranno indossare D.P.I. (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame), (grembiuli, pettorali, gambali), atti ad evitare possibili ustioni.
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rischi.
- Accompagnare la benna fino alla quota di stesura del misto di ghiaia o pietrisco e sabbia per contenere la dispersione della polvere.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale, in particolare mascherine con filtro idoneo alla protezione da vapori emanati dal bitume e mantenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi.
- Consentire l'accesso nelle zone di stesura del manto bituminoso per la pavimentazione stradale esclusivamente agli addetti alla lavorazione
- E' vietato mangiare, bere e fumare nelle zone di stesura bitumi
- In particolare agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.
- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- Gli addetti alle lavorazioni dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con le recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new jersey se aree di manovra o carrabili.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate dalla viabilità pubblica mediante posa di New Jersey in cls di tipo stradale per proteggere le maestranze dallo svio di autoveicoli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	203 di 453

- Tali aree di lavoro dovranno essere segnalate secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Gli addetti operanti su tali aree dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Per la presenza degli scavi dovranno essere posizionati idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro; suddette delimitazioni dovranno preferibilmente essere realizzate mediante rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, deve essere impedito anche mediante delimitazione dell'area, la sosta e/o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- Le interferenze tra diverse macchine operatrici devono essere evitate eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore per ogni punto di possibile interferenza
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogru ecc., si prescrive il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (>2.00 metri), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con e senza archetti, tappi monouso), e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi sul piazzale esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.
- Si prescrive che le aree di lavorazione siano preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto e sia segnalato all'esterno l'attività in corso ed i rischi presenti.
- All'interno delle aree così delimitate, sarà consentito accedere alle sole squadre addette alla realizzazione della nuova viabilità
- Durante la realizzazione dell'illuminazione stradale si dovranno rispettare le distanze di sicurezza da elementi in tensione, in particolare durante la movimentazione ed installazione dei pali e dei corpi illuminanti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	204 di 453

- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Tutti i sottoservizi dovranno essere segnalati prima dell'avvio delle attività lavorative.
- L'effettiva ubicazione dei sottoservizi dovrà avvenire su indicazione degli Enti gestori.
- Sarà comunque cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrate od aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici, relativamente agli interventi previsti sugli allacci, dovranno avvenire in regime di toltensione o, in alternativa, previo sezionamento da eseguire a monte e a valle dei punti interessati, con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili degli enti gestori.
- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83 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.
- La realizzazione di quanto sopra descritto dovrà avvenire nel rispetto delle misure di sicurezza di cui al paragrafo 5.6 della Sezione Generale "Lavori stradali".
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 "Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario", 4.2.1 "Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione", 4.3 "Esecuzione lavori in ambiente ferroviario".
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio, dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	205 di 453

protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.

- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale" (IMCO).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	206 di 453

3.7 INTERVENTO I_12 – SOTTOVIA, SOTTOPASSI E SCATOLARI APPROCCIO VIADOTTI

Di seguito si riportano le opere civili maggiormente significative connesse alla realizzazione delle nuove viabilità, stazioni e/o tracciati ferroviari

SL01: gallerodotto di approccio al VI01 lato PA

L'opera in esame è costituita da una struttura in c.a. gettato in opera a quattro canne da 10x13,70m di luce interna variabile da 5,15 a 5,80m con asse ortogonale a quello ferroviario. L'opera è fondata su una piastra dello spessore di 150 cm con pareti da 100 cm e soletta di chiusura dello spessore di 85 cm. Sul lato di monte è prevista anche una paratia provvisoria costituita da pali in c.a. trivellati in opera del Φ 1000.

SL02: scatolare di approccio al VI04 lato CT

L'opera dello sviluppo complessivo di 218,48m si sviluppa tra la pk 4+489 e la pk 4+672 si articola secondo due tipologie di sezione scatolare:

- la prima delle dimensioni di 9,60x12,40m si sviluppa per 135,28m a partire dalla pk 4+489 ed è fondata su una piastra della larghezza di 13,70m di spessore 1,50m;
- la seconda delle dimensioni di 14,20x11,60m si sviluppa per 83,20m fino alla pk 4+672 ed è fondata su una piastra della larghezza di 18,30m di spessore 1,50m.

Entrambe le tipologie di sezione prevedono pareti dello spessore di 1,20m.

SL03: scatolare di approccio al VI05-VI06 lato PA

Lo scatolare SL03 è posizionato in asse con la linea ferrata di progetto e presenta un andamento curvilineo con sezione doppia, separata da setto centrale dello spessore di 1,20 m, di altezza variabile da 6,20m a 9,40m e larghezza della soletta anch'essa variabile da 13,70m a 18,90m. La struttura fondata su una piastra dello spessore di 1,50m presenta piedritti e soletta di chiusura di 1,20 m.

SL31: sottovia NV02

Lo scatolare SL03 è posizionato con asse ortogonale alla linea ferrata di progetto e si articola in una singola canna di sezione 9,00x6,50m dello sviluppo di 13,70m con piastra di fondazione dello spessore di 1,50m, piedritti di altezza 6,50m e soletta di chiusura dello spessore di 1,10m. In corrispondenza dei lati di imbocco e sbocco sono previsti specifici muri di ala con setti di altezza variabile dello spessore di 50cm.

SL04: scatolare di approccio al VI10 lato CT

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	207 di 453

Lo scatolare SL04, dello sviluppo complessivo di 22m, è costituito da una struttura scatolare in asse alla linea ferrata di progetto con sezione rettangolare della larghezza di 5,60m e di altezza variabile da 7,56m a 7,81m con fondazione a piastra di spessore 1,50m, piedritti e soletta di chiusura dello spessore di 1,20m.

SL05: scatolare di approccio al VI11 lato PA – sottovia NV55

L'opera in esame è costituita da una struttura in c.a. gettato in opera con andamento curvilineo (sviluppo massimo 34,72m – sviluppo minimo 34,00m) articolata su 4,53x6,90m – 11,90x6,83m – 13,97x6,68m separate da setti di spessore 1,20m e fondate su una piastra di spessore 1,50m con soletta di chiusura da 1,30m.

SL06: scatolare di approccio al VI16 lato PA – sottovia NV61

Lo scatolare SL06 si sviluppa in asse alla linea ferrata di progetto per una lunghezza complessiva di 103,55 m con sezione scatolare di larghezza di 9,80m con piedritti di altezza variabile da 7,03m a 7,75m dello spessore di 1,20m fondati su piastra dello spessore di 1,50m e soletta di chiusura di spessore variabile da 1,27m a 1,4m.

SL07/08: scatolare di approccio spalla A e B IV02

L'opera consiste in uno scatolare in c.a. gettato in opera, in approccio al cavalcavferovia alla pk 19+300. Per entrambi gli scatolari, la sezione trasversale retta ha una larghezza interna di $L_{int} = 11.14m$ ed un'altezza netta di $H_{int} = 13.85m$; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 1.70m$, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 1.30m$ e lo spessore della soletta di copertura è di $S_s = 1.30m$. Gli sbalzi di lunghezza 1,1m hanno spessore di 0.60m.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

- (per l'esecuzione delle opere di fondazione relative all'esecuzione di pali e micropali, vedere il capitolo relativo alla Galleria Artificiale e relativi elaborati grafici);
- (per l'esecuzione dei cunicoli/sottopassi vedere il capitolo relativo alle Gallerie naturali);

<u>Realizzazione dei diaframmi(eventuali):</u>	
- esecuzione dei diaframmi	CA PRO 13

- esecuzione del cordolo di testa dei diaframmi	CA PRO 02
- posa di uno strato di geotessile	MOV TER 11
- rinterri	MOV TER 08
<u>Realizzazione dei muri di sostegno(eventuali):</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione delle strutture di fondazione in c.a.	CA FDZ 08
- esecuzione delle strutture in elevazione in c.a.	CA ELE 05
- esecuzione dei rinterri	MOV TER 08
- posa delle tubazioni di drenaggio	IMP IDR 01
<u>Realizzazione paratia di micropali multitirantata (eventuali):</u>	
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione dei cordoli di testa delle paratie	CA PRO 02
- tirantatura delle paratie	CA PRO 11
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
<u>Realizzazione scatolare</u>	
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della soletta di base	CA FDZ 06
- esecuzione delle pareti	CA ELE 01
- esecuzione delle solette di copertura	CA ORZ 01
- posa delle travi prefabbricate in c.a.p.	CA ORZ 08
- realizzazione in opera dei trasversi in c.a.	CA ORZ 05
- getto della soletta in c.a.	CA ORZ 01
- impermeabilizzazione dello scatolare	CA IMP 03
- rinterri	MOV TER 08
- realizzazione del vano in c.a.	MOV TER 02 CA FDZ 01 MOV TER 08
- posa della segnaletica	STR CAN 04

	STR CAN 05
<u>Realizzazione delle parti in rilevato:</u>	
- scavi di preparazione per la posa del rilevato	MOV TER 02
- demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente	OA DEM 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido	MOV TER 08
- formazione dei tratti in rilevato	STR LAV 01
- rivestimento in terreno vegetale delle scarpate	VER SIS 01
<u>Realizzazione delle parti in trincea:</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- demolizione (ove previsto) della piattaforma stradale esistente	OA DEM 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
<u>Realizzazione della piattaforma stradale:</u>	
- formazione dello strato di fondo	STR LAV 03
- formazione degli strati di completamento	STR LAV 04
- posa della segnaletica	STR CAN 04 STR CAN 05
<u>Realizzazione elementi di completamento e di drenaggio:</u>	
- posa barriere di sicurezza	STR POS 02
- posa cordonature a ciglio strada	CA PRO 07
- realizzazione dei fossi di guardia e delle cunette di raccolta delle acque di piattaforma	MOV TER 05 OO CC 39 ARM CBI 02
- posa in opera manufatti in cls di attraversamento idraulico (circolare e/o scatolari)	OO CC 26
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- realizzazione piazzali parcheggi e viabilità	STR LAV 03 STR LAV 04 STR PAV 03 STR POS 02
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 02

	VER SIS 03
- posa/realizzazione segnaletica (verticale/orizzontale)	STR CAN 04

Rischi specifici

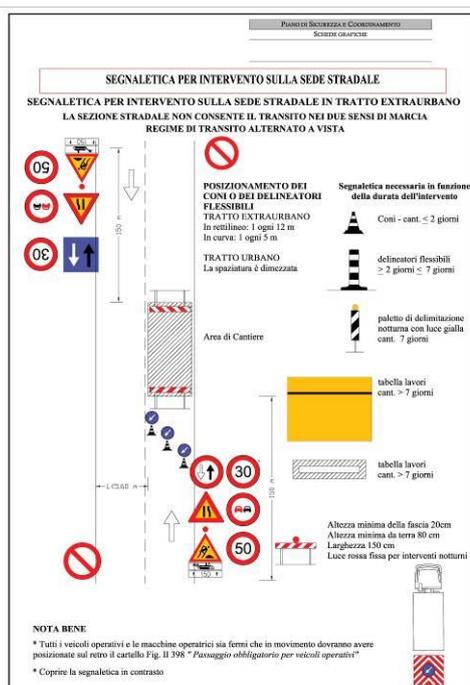
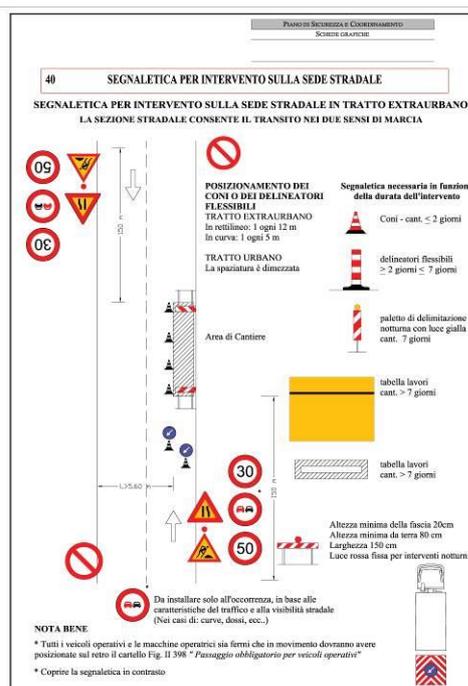
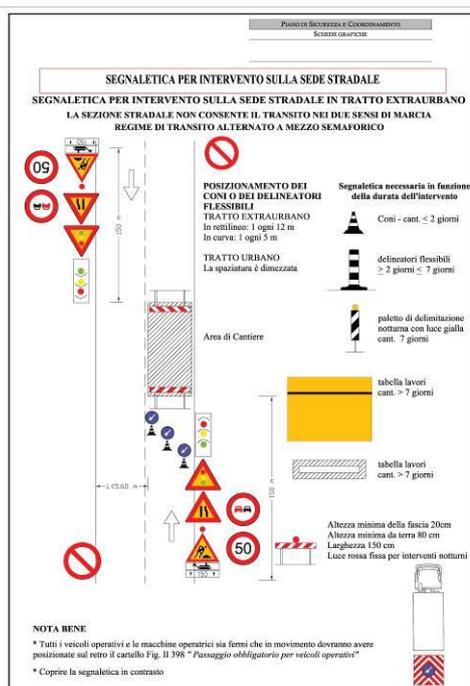
- Investimento da mezzi meccanici circolanti all'interno dell'area di cantiere o per ribaltamento degli stessi
- Esposizione al rumore e alle vibrazioni prodotte dall'utilizzo contemporaneo di macchine utensili ed operatrici
- Cadute a livello dovuto all'irregolarità e scivolosità del terreno
- Esposizione a polveri e/o fibre durante le fasi di movimentazione terreno e materiali
- Ustioni per contatto con parti incandescenti o con sostanze chimiche durante la stesa del manto bituminoso
- Investimento o collisione da parte delle macchine operatrici durante le fasi di scotico, di caricamento materiali di risulta, di scarico e movimentazione di inerti per la realizzazione del rilevato stradale;
- Ribaltamento dei mezzi operativi la formazione del rilevato per instabilità del terreno
- Elettrocuzione e folgorazione per contatto con linee elettriche
- Rischi connessi alla presenza di sottoservizi dismessi o non censiti
- Seppellimento di mezzi e uomini provocati da improvvisi smottamenti, crolli o cedimenti del terreno di scavo;
- Caduta del materiale dall'alto durante l'utilizzo dei bracci meccanici per la movimentazione delle gabbie metalliche;
- Lesioni dorso-lombali connessi a urti e contraccolpi provocati dal tubo della pompa durante la fase di getto;
- Proiezione di schizzi di malte cementizie durante le fasi di getto
- Cesoiamenti e ferite provocate da ferri di armatura che fuoriescono dalle casseforme e privi di protezione
- Interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione delle interferenze (certificate dall'Ente gestore).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	211 di 453

- Prima della installazione del cantiere per la realizzazione delle viabilità, dovranno essere considerate:
 - la tipologia di strada, la funzione territoriale assegnata ed il tipo di traffico;
 - le possibili interazioni (o gli eventuali conflitti) tra le diverse componenti del traffico ammesso (es. mezzi pubblici e/o privati, residenti, pedoni, esercizi commerciali);
 - le interferenze con la viabilità esistente e con l'ambiente attraversato, con particolare riferimento agli insediamenti ed alle attività presenti o programmate nelle aree ad accessibilità diretta.
- Delimitare la zona d'intervento con la segnaletica prescritta dal Codice della strada; lungo la zona di confine tra aree di lavoro e la viabilità saranno installati dei new jersey. Si preveda la presenza di movieri per garantire la movimentazione dei mezzi pesanti o l'eventuale impossibilità di transito di veicoli sui due sensi di marcia della sede stradale a seguito di un restringimento determinato dalle attività lavorative.
- verificare la presenza e la dislocazione di ostacoli fissi o di altri elementi in grado di condizionare il movimento dei mezzi, tipo lampioni, muri ecc.
- verificare la forma, le dimensioni e l'inclinazione dei piani di lavoro e di passaggio
- osservare i limiti di velocità previsti per i mezzi
- Indossare abbigliamento ad alta visibilità
- Fornire assistenza alle manovre dei mezzi, da una distanza di sicurezza (fuori dall'area operativa del mezzo) ed usa segnaletica gestuale convenzionale
- mantenere sgombrare le vie di transito e le aree di manovra dei mezzi
- prestare attenzione ai sistemi di segnalazione sonora degli automezzi sospendi i lavori in caso di:
 - scarsa visibilità dovuta a nebbia, a forti piogge ecc.
 - avverse condizioni meteorologiche, ad esempio per presenza di ghiaccio o neve
- Le aree di lavoro su sede stradale dovranno essere segnalate come prescritto dal Nuovo Codice della Strada e dovranno essere protette contro il rischio di investimento delle maestranze, mediante l'installazione di barriere new jersey in cls di tipo stradale opportunamente collocate.



La parzializzazione della viabilità e la viabilità provvisoria dovranno rispettare le tempistiche dettate dalla programmazione delle fasi di esecuzioni. Si dovrà provvedere a realizzare una segnaletica verticale e orizzontale in base a quanto prescritto dal DI 22.01.2019 in cui sono riportati i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare. In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	213 di 453

- Durante la realizzazione della pavimentazione stradale, gli addetti a terra dovranno posizionarsi ad una distanza precauzionale di almeno 10 m dalla macchina di posa bitume ed avvicinarsi solo dopo che sia stato ultimato lo scarico del materiale.
- Durante la stesura dei conglomerati bituminosi tutti gli addetti a tale fase (operatori di mezzi ed addetti a terra) dovranno indossare D.P.I. (guanti, scarpe antinfortunistica con suola termoisolante, mascherine di protezione delle vie respiratorie adatte ai vapori di catrame), (grembiuli, pettorali, gambali), atti ad evitare possibili ustioni.
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rischi.
- Accompagnare la benna fino alla quota di stesura del misto di ghiaia o pietrisco e sabbia per contenere la dispersione della polvere.
- Indossare i dispositivi di protezione individuale, in particolare mascherine con filtro idoneo alla protezione da vapori emanati dal bitume e mantenersi a distanza di sicurezza dai mezzi operativi.
- Consentire l'accesso nelle zone di stesura del manto bituminoso per la pavimentazione stradale esclusivamente agli addetti alla lavorazione
- E' vietato mangiare, bere e fumare nelle zone di stesura bitumi
- In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.
- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione delle interferenze (certificate dall'Ente gestore).
- Gli addetti alle lavorazioni dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con le recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new jersey se aree di manovra o carrabili.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	214 di 453

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate dalla viabilità pubblica mediante posa di New Jersey in cls di tipo stradale per proteggere le maestranze dallo svio di autoveicoli.
- Tali aree di lavoro dovranno essere segnalate secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Gli addetti operanti su tali aree dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Per la presenza degli scavi dovranno essere posizionati idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro; suddette delimitazioni dovranno preferibilmente essere realizzate mediante rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, deve essere impedito anche mediante delimitazione dell'area, la sosta e/o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- Le interferenze tra diverse macchine operatrici devono essere evitate eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore per ogni punto di possibile interferenza
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù ecc., si prescrive il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (>2.00 metri), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con e senza archetti, tappi monouso), e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi sul piazzale esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.
- Si prescrive che le aree di lavorazione siano preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto e sia segnalato all'esterno l'attività in corso ed i rischi presenti.
- All'interno delle aree così delimitate, sarà consentito accedere alle sole squadre addette alla realizzazione della nuova viabilità
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	215 di 453

- Tutti i sottoservizi dovranno essere segnalati prima dell'avvio delle attività lavorative.
- L'effettiva ubicazione dei sottoservizi dovrà avvenire su indicazione degli Enti gestori.
- Sarà comunque cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrate od aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici, relativamente agli interventi previsti sugli allacci, dovranno avvenire in regime di toltensione o, in alternativa, previo sezionamento da eseguire a monte e a valle dei punti interessati, con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili degli enti gestori.
- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83 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.
- La realizzazione di quanto sopra descritto dovrà avvenire nel rispetto delle misure di sicurezza di cui al paragrafo 5.6 della Sezione Generale "Lavori stradali".
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	216 di 453

- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 *“Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario”*, 4.2.1 *“Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione”*, 4.3 *“Esecuzione lavori in ambiente ferroviario”*.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla *“Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale”* (IMCO).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	217 di 453

3.8 INTERVENTO I_13 SISTEMAZIONI IDRAULICHE - TOMBINI

Sono previsti una serie di opere idrauliche minori (sistemazioni idrauliche e tombini) principalmente volti alla risoluzione delle interferenze idrauliche con i bacini minori, da realizzare per fasi o in unica soluzione in base alla condizione specifica.

Per una descrizione più dettagliata si rimanda alle relazioni tecniche specialistiche e agli elaborati grafici di progetto.

Queste opere vanno in parte a risolvere interferenze con infrastrutture già esistenti. Dove la realizzazione di tali opere comporterà che le interferenze possano costituire un rischio per i lavoratori o verso terzi si provvederà a fasizzare gli interventi escludendo la contemporaneità di presenza di traffico veicolare o di presenza di terzi durante le attività lavorative e garantendo durante tutta l'attività lavorativa la tutela dell'infrastruttura esistente.

I tombini, sia stradali che ferroviari, sono realizzati in diversi modi:

- In opera in più fasi, compatibilmente alle fasi di realizzazione della linea, che prevede anche varianti provvisorie;
- A spinta sotto la linea esistente in esercizio e in opera sotto la linea in progetto;
- Alcuni verranno realizzati sfalsati alle corrispondenti opere esistenti sotto la linea in esercizio e completati, per il tratto interferente con la linea esistente, nella successiva fase di spostamento dell'esercizio sul futuro binario pari.

In alcuni casi, è prevista una deviazione del tracciato esistente a monte e a valle del manufatto di progetto in maniera tale da raccordare l'inalveazione esistente con le opere di nuova realizzazione. L'intervento di sistemazione potrà prevedere, oltre alla deviazione planimetrica, anche una regolarizzazione delle sezioni di deflusso. Nel tratto di sistemazione, inoltre il canale potrà essere rivestito (massi legati, massi sciolti, massi intasati con malta, ecc.). Per ulteriori dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto.

SISTEMAZIONI IDRAULICHE

Il progetto prevede una serie di interventi definiti come "idraulica opere minori" che attengono alla regolazione e protezione delle opere principali (tracciato linea ferrata, tracciati viabilità stradale, piazzali, ecc.): Si rimanda agli specifici elaborati progettuali per maggiori dettagli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	218 di 453

TOMBINI

Le interferenze idrauliche di tipo locale tra i rilevati della linea ferrata e quelli della viabilità stradale di progetto sono risolte attraverso la realizzazione di specifici tombini come identificati negli specifici elaborati progettuali.

Analisi delle attività lavorative

<u>Attività propedeutiche:</u>	
- livellamento del terreno	ORG CAN 06
- posa massi	MOV TER 20
<i>REALIZZAZIONE DEI TOMBINI A SPINTA:</i>	
Realizzazione della platea di varo:	
- esecuzione ove previsto delle opere provvisoriale per consentire lo scavo della fossa di varo	<i>CA PRO 01</i>
- esecuzione dei cordoli di testa opere provvisoriale	<i>CA PRO 02</i>
- scavo di sbancamento	<i>MOV TER 02</i>
- stoccaggio dei materiali di scavo	<i>MOV TER 12</i>
- allontanamento dei materiali di scavo	<i>MOV TER 10</i>
- esecuzione della soletta di base	<i>CA FDZ 06</i>
- esecuzione del muro reggispinga	<i>CA ELE 05</i>
Realizzazione e varo del tombino scatolare:	
- esecuzione della soletta di base	<i>CA FDZ 06</i>
- esecuzione delle pareti	<i>CA ELE 05</i>
- esecuzione della soletta di copertura	<i>CA ORZ 01</i>
- impermeabilizzazione del monolite	<i>CA IMP 03</i>
- predisposizione della struttura di sostegno dei binari in esercizio	<i>ARM LAV 08</i>
- spinta del monolite	<i>CA ELE 04</i>
- rimozione della struttura di sostegno del binario in esercizio	<i>ARM LAV 09</i>
- demolizione del rostro e della platea di varo	<i>CA DEM 01</i>
- stoccaggio dei materiali di risulta	<i>MOV TER 12</i>

- allontanamento dei materiali di risulta	<i>MOV TER 10</i>
- rinterri	<i>MOV TER 08</i>
Realizzazione dei pozzetti:	
- scavo di sbancamento	<i>MOV TER 02</i>
- scavo a sezione obbligata	<i>MOV TER 05</i>
- stoccaggio dei materiali di scavo	<i>MOV TER 12</i>
- allontanamento dei materiali di scavo	<i>MOV TER 10</i>
- realizzazione pozzetti	<i>CA FDZ 06</i> <i>CA ELE 05</i>
- rinterri	<i>MOV TER 08</i>
Interventi di stabilizzazione dei versanti	
- sistemazione del terreno	<i>VER SIS 01</i> <i>MOV TER 02</i>
REALIZZAZIONE DEI TOMBINI IN OPERA:	
Realizzazione del tombino scatolare:	
- scavo di sbancamento	<i>MOV TER 02</i>
- stoccaggio dei materiali di scavo	<i>MOV TER 12</i>
- allontanamento dei materiali di scavo	<i>MOV TER 10</i>
- esecuzione della soletta di base	<i>CA FDZ 06</i>
- esecuzione delle pareti	<i>CA ELE 05</i>
- esecuzione della soletta di copertura	<i>CA ORZ 01</i>
- impermeabilizzazione del monolite	<i>CA IMP 03</i>
- realizzazione muri d'ala	<i>CA FDZ 01</i> <i>CA ELE 05</i>
- rinterri	<i>MOV TER 08</i>
INTERFERENZE IDRAULICHE:	
- scavo di sbancamento	<i>MOV TER 02</i>
- scavo a sezione obbligata	<i>MOV TER 05</i>
- stoccaggio dei materiali di scavo	<i>MOV TER 12</i>
- allontanamento dei materiali di scavo	<i>MOV TER 10</i>
- posa gabbioni	<i>MOV TER 14</i>
- getto cls	<i>OO CC 03</i>
- posa tubazioni, pozzetti e canalette	<i>ORG CAN 27</i>

	<i>IMP IDR 01</i>
- allacciamenti	<i>IMP IDR 03</i> <i>IMP IDR 10</i>
- prove di tenuta idraulica	<i>IMP IDR 06</i>
- rinterri	<i>MOV TER 08</i>

Rischi specifici

- Rischi derivanti dalle lavorazioni effettuate in presenza d'acqua
- Caduta negli scavi a cielo aperto o caduta a livello
- rischio caduta nei pozzetti
- Smottamento, cedimenti e allagamenti degli scavi
- Investimento e schiacciamento in fase di scavo o per crollo delle opere di sostegno e di consolidamento in fase di getto
- Caduta dall'alto per l'utilizzo di trabatelli e ponteggi appoggiati su terreni franabili senza ancoraggi stabili (per il casseramento e il getto delle pareti e della soletta)
- Caduta di materiali dall'alto
- Rischi connessi con la presenza di ferri di ripresa non coperti emergenti dai casseri in legno o metallici
- Seppellimento, sprofondamento
- Rischio di investimento

Prescrizioni e misure di sicurezza

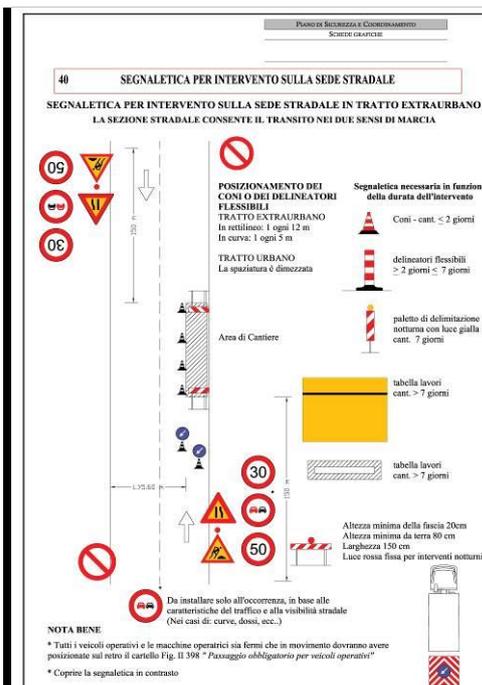
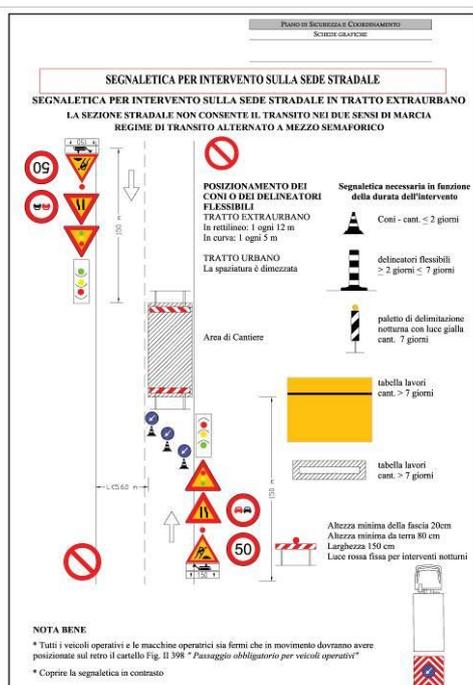
- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dall'esecuzione di scavi, si faccia riferimento al Capitolo 1 della Sezione Generale, in particolare al paragrafo 1.2.1.1 "Seppellimento e sprofondamento" ed al Capitolo 5 paragrafo 5.5 "Lavori di sbancamento e movimento terra".
- Per la presenza degli scavi quando la loro profondità risulti superiore a 1.50m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo ed il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente

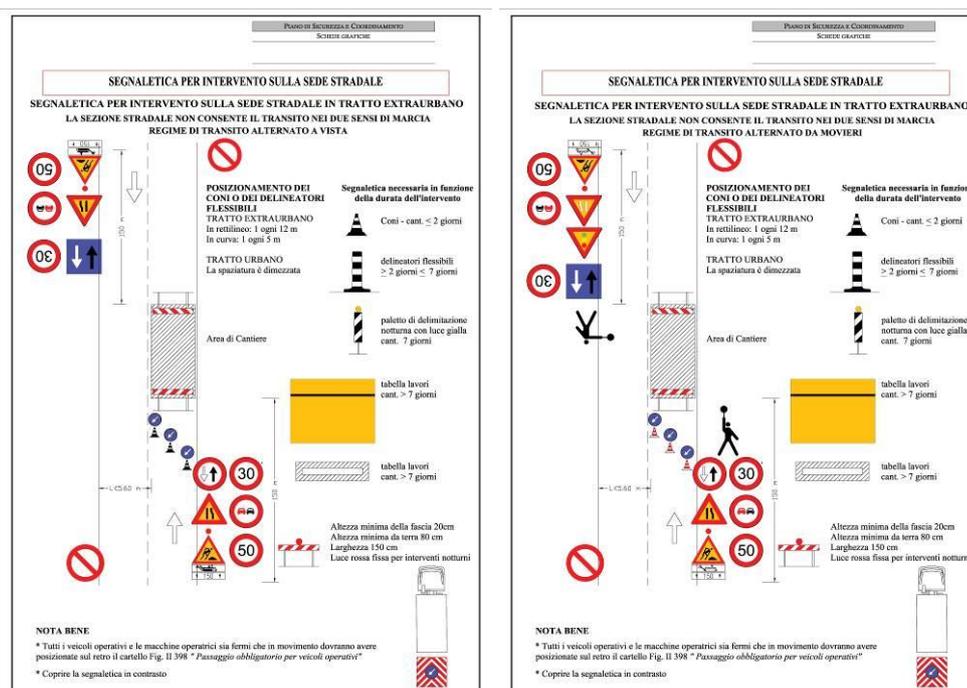
Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	221 di 453

costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.10m.

- Gli addetti alle lavorazioni dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- In caso di eventi meteorologici prolungati i lavori dovranno essere sospesi e si dovrà provvedere alla messa in sicurezza di mezzi ed attrezzature.
- Qualora si verificassero eventi meteorologici prolungati la ripresa delle attività lavorative dovrà essere preceduta da un'attenta verifica della stabilità delle scarpate di tutte le aree di lavoro, provvedendo alla rimozione e riprofilatura delle parti instabili.
- Eventualmente le aree di lavoro dovranno essere dotate di pompe di aggotamento atte ad allontanare eventuali venute d'acqua.
- Nella fase di realizzazione delle opere idrauliche è presente il rischio biologico per la presenza di condotte fognarie; pertanto gli addetti dovranno essere tutti provvisti di idonei DPI consistenti, come minimo di guanti, mascherina, occhiali, gambali e preferibilmente indumenti speciali (usa e getta); durante tali lavorazioni si prescrive il divieto assoluto di mangiare, bere o fumare e di usare fiamme libere.
- Per i rischi, le misure di prevenzione e le istruzioni per gli addetti di reti di servizi rilevate e rilevabili, si faccia riferimento al capitolo 2 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 2.1.6 “Rischi dovuti alla presenza di reti di servizi”, 2.1.7 “Linee elettriche interrate”, 2.1.8 “Linee elettriche aeree”, 2.1.9 “Reti di gas”, 2.1.10 “Reti fognarie”, nonché al paragrafo 1.2.3 “Rischio cancerogeno” ed al paragrafo 1.2.4 “Rischio biologico”.
- Si dovrà procedere alla stesura di un protocollo operativo con gli Enti gestori dei servizi ed intervenire secondo modalità che prevedono almeno l'identificazione dei soggetti operativi responsabili per la sicurezza, le rispettive competenze, i tempi e le aree di intervento dei diversi soggetti e le procedure per la gestione delle emergenze.
- Ogni intervento sulle reti esistenti dovrà avvenire previo sezionamento, da eseguire a monte dei punti interessati. Di ciò dovrà essere fornita idonea formale documentazione da conservare in cantiere, prima di iniziare i lavori.
- Sarà cura dell'Appaltatore verificare, in fase di progettazione esecutiva presso i responsabili degli Enti Gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrate od aeree costituenti interferenza con la realizzazione delle opere previste nel presente PSC.
- I lavori previsti sui siti di interferenza potranno iniziare solo dopo la risoluzione delle interferenze con i sottoservizi.

- Per l'attività di demolizione si dovrà procedere con cautela e con ordine senza pregiudicare la staticità di eventuali strutture vicine, provvedendo, in caso di necessità, ad effettuare opere di consolidamento e puntellamento di quelle parti che risultino pericolanti e pericolose per l'incolumità di persone e di impianti.
- Il posizionamento e il movimento dei mezzi adibiti alla demolizione saranno determinati in modo da assicurare la massima stabilità; la distanza dalla linea ferroviaria deve essere tale da evitare invasioni o sconfinamenti anche a seguito di instabilità e ribaltamento delle macchine stesse; inoltre i bracci meccanici saranno dotati di dispositivi di blocco del brandeggio.
- Le aree di lavoro su sede stradale dovranno essere segnalate come prescritto dal Nuovo codice della strada e dovranno essere protette contro il rischio di investimento delle maestranze, mediante l'installazione di barriere new jersey in cls di tipo stradale opportunamente collocate.





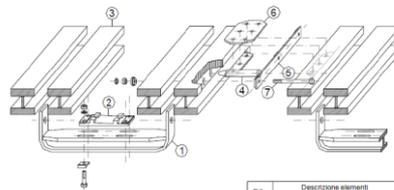
Si dovrà provvedere a realizzare una segnaletica verticale e orizzontale in base a quanto prescritto dal DI 22.01.2019 in cui sono riportati i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare. In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.

- L'allestimento delle aree di lavoro o delle piste di cantiere in prossimità di corsi d'acqua dovrà essere preceduto dalla posa di delimitazioni di sicurezza delle tipologie prescritte, al fine di prevenire la caduta in acqua.
- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione delle interferenze (certificate dall'Ente gestore).
- Gli addetti alle lavorazioni dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- La realizzazione di quanto sopra descritto dovrà avvenire nel rispetto delle misure di sicurezza di cui al paragrafo 5.6 della Sezione Generale "Lavori stradali".
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai

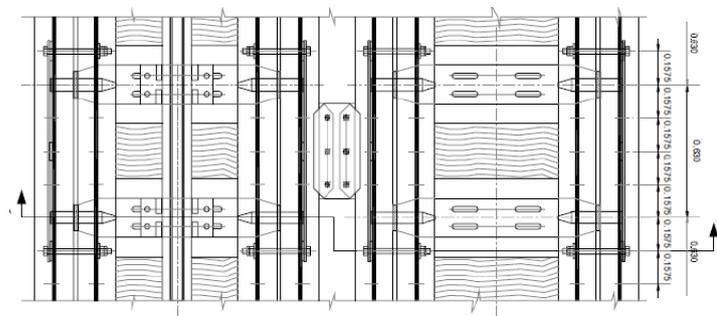
Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	224 di 453

paragrafi 4.1 “Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario”, 4.2.1 “Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione”, 4.3 “Esecuzione lavori in ambiente ferroviario”.

- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella di sicurezza dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d’Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- Per la presenza degli scavi quando la loro profondità risulti superiore a 1.50m, dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l’area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo ed il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un’altezza minima di 1.10m.
- L’infissione dei pali di vincolo in legno, che precederà il montaggio del sistema di sostegno del binario, dovrà avvenire durante le I.P.O. e in regime di toltà tensione.
- Il varo del ponte Essen, gli scavi e la posa delle travi di manovra potranno essere eseguiti in presenza di esercizio ferroviario ma riducendo la velocità di transito ad 80 km/h.



Ref.	Descrizione elementi
1	Sette
2	Piastre di appoggio
3	Tavole principali
4	Spinotto
5	Giancassa di contenimento spinotto
6	Fianchi di collegamento travi interne
7	Bulloni di serraggio per accoppiamento travi (M24 s8.8 - Hv 8.8 - T=846 nero)



Sezione orizzontale del ponte di ESSEN

Prima del posizionamento del sistema Essen viene effettuata una riunione di coordinamento e con un rappresentante delle ferrovie. Durante la riunione verranno

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	225 di 453

concordati i tempi e i modi di procedere al posizionamento del sistema in orari che non pregiudichino il traffico ferroviario.

La procedura normale richiede un impiego di circa tre ore. Prima di cominciare i lavori vengono fatti i rilievi della sede ferroviaria.

La fase di lavoro di solito è in IPO. Questa comincia con la rimozione dei ballast. Il personale addetto dovrà avere cura nell'operare con i necessari dispositivi di sicurezza adatti al lavoro in notturna.

In seguito, i mezzi meccanici poseranno le selle sotto i binari e vareranno le longherine del ponte Essen. Il personale verifica l'esatta collocazione delle selle e l'allineamento delle longherine.

Una volta posizionate, le longherine vengono fissate con gli spinotti, le piastre di contenimento e le selle con attrezzi manuali e avvitatore elettrico.

Il montaggio delle travi di vincolo, il posizionamento dei capisaldi di rilevamento topografico, la posa in opera dei dispositivi di scorrimento e controllo-regolazione del sistema Essen, la spinta del monolite e la rimozione delle travi di vincolo dovranno essere eseguiti in regime di Interruzione Programmata di Orario. Il passaggio dei treni, non in concomitanza con lo svolgimento delle lavorazioni, dovrà avvenire con velocità di transito limitata ad 80 km/h.

Nella fase di smontaggio delle travi di vincolo la velocità di transito dovrà essere ulteriormente ridotta a 50 km/h.

- Al termine delle attività di montaggio del sistema di sostegno dei binari, e per le successive attività di spinta, i lavoratori addetti ad attività relative alla spinta del manufatto sono soggetti, nel muoversi lungo le travi che costituiscono il sistema di sostegno, a rischi di inciampo e di caduta dall'alto. Il punto più critico, con possibilità di caduta da altezza maggiore, è sul fronte di spinta, dove il rostro potrebbe non essere ancora a contatto con il terrapieno, e dove potrebbe quindi manifestarsi un dislivello di diversi metri rispetto alla quota dei binari. Al fine di prevenire tali rischi, e di facilitare il passaggio in sicurezza dei lavoratori lungo i binari, è necessario realizzare dei percorsi pedonali mediante apposite passerelle collocate sulle travi di controvento, e provviste di parapetti.
- Analoghe passerelle dovranno essere previste per garantire la continuità degli stradelli di servizio per il personale RFI.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	226 di 453

- Durante l’installazione e la successiva rimozione del sistema di sostegno del binario, occorrerà lavorare in regime di interruzione della circolazione e comunque con l’ausilio di personale addetto alla protezione cantieri e nel rispetto di quanto prescritto dalle I.P.C.
- Il personale addetto alle operazioni alla quota del ferro potrà accedere ai binari solo dopo che tutti questi siano stati interrotti, secondo le istruzioni impartite dal responsabile RFI addetto all’organizzazione della protezione cantieri.
- La comunicazione dell’avvenuta interruzione dei binari dovrà essere effettuata solo mediante la modulistica di protezione in uso, predisposta da RFI.
- L’Appaltatore in fase di progettazione esecutiva dovrà predisporre la procedura dettagliata da seguire nelle operazioni di scavo – spinta – monitoraggio e la relativa programmazione con cadenza minima settimanale e con le conseguenti prescrizioni di sicurezza; il CSP di fase esecutiva dovrà tener conto di tale procedura nel proprio PSC.
- La singola fase di spinta dovrà avvenire in unica soluzione.
- Durante le operazioni per l’infissione oleodinamica del monolite, non sono ammessi scostamenti (rispetto le ipotesi di progetto) superiori al 2‰ della lunghezza della corsa di spinta. A causa delle piccole tolleranze consentite, il “sistema Essen” presuppone un continuo controllo della posizione del monolite durante le fasi di infissione dello stesso: detto controllo dovrà ottenersi attraverso un preciso sistema di rilevamento topografico in grado di rilevare la direzione di avanzamento e la posizione manuale del manufatto. Per quanto sopra esposto si prevede la presenza sui binari di persone durante la fase di spinta. Pertanto si prescrive che anche la fase di rilevamento del manufatto e dei binari, avvenga in regime di interruzione della circolazione.
- Tutte le attività da svolgersi nella fase di spinta, previste in regime di interruzione:
 - scavo residuo (se previsto)
 - controlli sullo scavo e sulle macchine
 - spinta
 - controlli post spinta, sul monolite e sul sistema di sostegno
 - operazioni di sistemazione/compensazione del sistema di sostegno
 - rilievo finale del sistema di sostegno
 - liberazione dei binari da eventuali materiali presenti

dovranno necessariamente terminare almeno 15 minuti prima della fine dell’interruzione programmata.
- In caso di eventi meteorologici prolungati i lavori dovranno essere sospesi e si dovrà provvedere alla messa in sicurezza di mezzi ed attrezzature.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	227 di 453

- Si dovranno predisporre pompe di aggottamento nell'eventualità di intercettare l'acqua falda. In ogni caso qualora le condizioni metereologiche venissero a modificare le condizioni delle pareti di scavo non garantendo più i livelli di sicurezza per il personale presente, si dovrà sospendere le attività fino a che non si verifichi il ristabilirsi delle condizioni di sicurezza iniziali.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio, conformemente a quanto prevede il Codice della Strada.
- In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.
- Le lavorazioni di scavo e movimentazione del terreno comportano la presenza di diversi mezzi meccanici, che possono interferire tra di loro. Al fine di prevenire i rischi di incidenti tra automezzi e di investimento dei lavoratori durante la movimentazione del terreno non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di mano d'opera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto.
- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Accertare la portanza dei terreni in funzione dei carichi trasmessi dalle macchine operatrici e comunque azionare gli stabilizzatori per ripartire tali carichi;
- Utilizzare macchine operatrici, di trasporto, di scavo e di perforazione dotate sia di struttura di protezione al ribaltamento (ROPS) che di struttura di protezione contro la caduta di oggetti (FOPS), di cabina insonorizzata e climatizzata, protezioni fisse ed inamovibili su tutti gli organi in movimento, sedile del conducente antivibrazione, ancorato ed antiribaltamento;
- Segnalare l'operatività del mezzo meccanico mediante dispositivi luminosi. Nelle operazioni di retromarcia verificare che i dispositivi acustici sia funzionanti ed assistere il conducente da terra con movieri;
- Verificare che il terreno sui lati corti di testa dello scavo sia correttamente sagomato secondo l'angolo di natural declivio;
- Predisporre scale di accesso agli scavi che seguano l'andamento del terreno precedentemente sagomato;

- Vietare la presenza degli addetti operanti nel raggio di azione delle macchine operatrici;
- Le aree di lavoro in prossimità della linea ferroviaria in esercizio dovranno essere preventivamente delimitate mediante posa, a distanza non inferiore a m 1,50 dal fungo della più vicina rotaia, di barriere costituite da tavolati in legno al fine di prevenire sia il franamento di materiali sulla sede, sia contatti accidentali con l'impianto TE.
- L'installazione di una delimitazione continua, laddove previsto a distanze inferiori a quelle di sicurezza prescritte dovrà avvenire in regime di interruzione della circolazione e disalimentazione della linea di contatto.
- Particolare attenzione dovrà essere prestata a tutte quelle lavorazioni che prevedono la movimentazione di materiali con mezzi di sollevamento, adottando opportuni accorgimenti antibrandeggio per mantenere i carichi alla distanza di sicurezza dalla linea in tensione e dal binario in esercizio.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Per le lavorazioni che verranno effettuate in ambienti esterni dove l'illuminazione naturale non rispetti le indicazioni della norma UNI EN 12464-2 di seguito riportate, si dovrà provvedere ad una illuminazione artificiale che ne garantisca i valori prescritti.

Tipo di zona, compito o attività	E_m^9 lx	U_o^{10}	GR_L^{11}	R_a^{12}
Sgombero, scavo e carico	20	0,25	55	20
Area di costruzione, installazione delle condutture fognarie, trasporto, compiti ausiliari e di immagazzinamento	50	0,40	50	20
Montaggio degli elementi di una intelaiatura, armatura leggera di una intelaiatura, montaggio di intelaiatura e cassaforme di legno, condutture elettriche e cablaggio	100	0,40	45	40
Elementi di raccordo elettrico impegnativi, montaggio condutture, tubazioni e macchine	200	0,50	45	40

UNI EN 12464-2 - Requisiti di illuminazione per zone, compiti ed attività nei cantieri edili

- L'accesso alle aree di lavorazione in alveo avverrà dalla locale viabilità e in prossimità dell'area di lavoro sarà realizzata apposita pista di cantiere sino alla quota dell'alveo.
- La pista dovrà essere progettata (a cura dell'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva) in posizione sicura rispetto alle portate idrauliche del torrente, ed a quota tale da consentire l'accessibilità alle varie sezioni interessate dai lavori senza obbligare gli addetti a percorrere l'alveo in lunghezza.

⁹ E_m = illuminamento medio mantenuto

¹⁰ U_o = uniformità di illuminamento

¹¹ GR_L = limite dell'indice di abbagliamento

¹² R_m = minima resa di colore

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	229 di 453

- Data l'ubicazione delle aree di lavoro, nell'alveo dei torrenti, lo svolgimento delle attività lavorative, che dovrà comunque avvenire nei periodi di magra dei corsi d'acqua, dovrà essere coordinata con gli Enti di gestione delle stazioni pluviometriche e di monitoraggio dei bacini idrici alimentanti il suddetto torrente. In modo da conoscere preventivamente l'entità di eventuali precipitazioni meteoriche o la possibilità di esondazione dei corsi d'acqua e disporre l'interruzione di tutte le lavorazioni a rischio.
- Il corso d'acqua andrà monitorato a monte del cantiere durante i lavori, in modo da verificare con un minimo di preavviso eventuali portate pericolose.
- In caso di eventi meteorologici prolungati i lavori dovranno essere sospesi e si dovrà provvedere alla messa in sicurezza di mezzi ed attrezzature.
- Qualora si verifichi una esondazione la ripresa delle attività lavorative dovrà essere preceduta da un'attenta verifica della stabilità delle scarpate di tutte le aree di lavoro, provvedendo alla rimozione e riprofilatura delle parti instabili.
- Coloro che devono accedere in prossimità dell'alveo per l'esecuzione dei lavori devono essere forniti di idonei dispositivi di protezione individuale (stivali in gomma a tutta gamba, giubbotti di salvataggio a funzionamento automatico, etc.).
- Data l'ubicazione della zona di lavoro nell'alveo dei torrenti, le aree di lavoro dovranno essere dotate di pompe di aggotamento atte ad allontanare eventuali venute d'acqua.
- Eventuali sistemazioni logistiche (baraccamenti, WC chimici, Materiali, etc.) dovranno essere localizzate in piano, ed a quota ritenuta sicura sulla base della portata del torrente; dovrà inoltre essere realizzata una recinzione del tipo prescritto verso valle al fine di impedire l'accesso involontario nell'alveo a personale non addetto
- L'area di lavoro per la sistemazione dell'alveo se adiacenti ad altre aree per lavori differenti dovrà essere divise con idonee recinzioni del tipo prescritto.
- L'area logistica dovrà essere localizzata in piano, ed a quota ritenuta sicura sulla base della portata del torrente; dovrà inoltre essere realizzata una recinzione del tipo prescritto verso valle al fine di impedire l'accesso involontario nell'alveo a personale non addetto.
- Prima di iniziare il sollevamento dei carichi controllare che le imbracature siano realizzate a regola d'arte, con materiale integro, con tiranti a coefficiente di sicurezza rispetto al carico da sollevare, verificare lo stato d'usura di ganci e la portata massima consentita.
- Per un corretto utilizzo per le brache in funi di acciaio fare riferimento alla Norma EN 13411-2.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	230 di 453

- Le manovre di sollevamento e posizionamento carichi dovranno essere effettuate in modo che si eviti il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i punti dove l'eventuale caduta del carico possa costituire pericolo.
- Tutti gli addetti non devono sostare sotto il raggio d'azione dell'autogrù e del suo carico.
- Sia il gancio di sollevamento dell'autogrù che quelli delle funi o catene metalliche di sollevamento devono avere il dispositivo di sicurezza contro lo sganciamento accidentale del carico.
- I mezzi di sollevamento e di imbracatura devono riportare chiaramente indicata la portata massima ammessa in rapporto alle condizioni di uso.
- La portata delle brache deve essere adeguata al carico, tenendo conto anche delle variazioni in base al sistema di imbracatura adottato.
- Il manovratore deve essere informato sul peso dei carichi da sollevare, o lo stesso deve essere chiaramente indicato e visibile su quelli più rilevanti.
- Prima dell'impiego dei mezzi di sollevamento, il manovratore, quale responsabile della scelta degli stessi in base al carico da sollevare, deve controllarne lo stato di manutenzione.
- L'imbracatura deve essere eseguita su specifiche disposizioni del manovratore, in modo tale da avere il carico equilibrato, per evitare il rischio di rotazioni incontrollate e facilitare le operazioni di posa.
- Durante le operazioni di sollevamento devono essere fatte allontanare a distanza di sicurezza tutte le persone presenti; l'eventuale transito di persone o automezzi nella zona esposta a rischio di caduta di materiali deve essere temporaneamente bloccato.
- Il sollevamento dei materiali in adiacenza a percorsi pedonali dovrà essere svolto mediante l'ausilio di funi guida.
- I lavori che comportano sollevamento di elementi non dovranno essere svolti in presenza di vento o cattive condizioni meteorologiche che possano ridurre la visibilità o far oscillare troppo il carico.
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	231 di 453

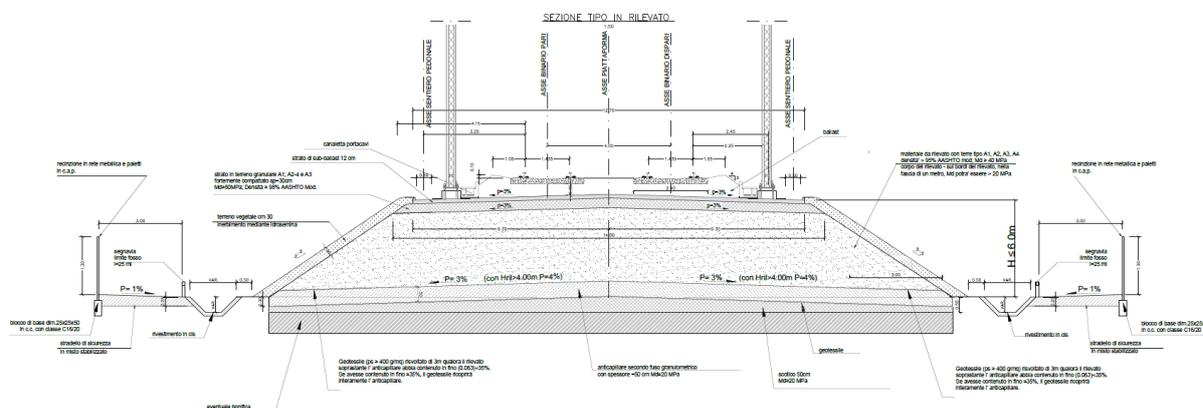
essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.

- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.

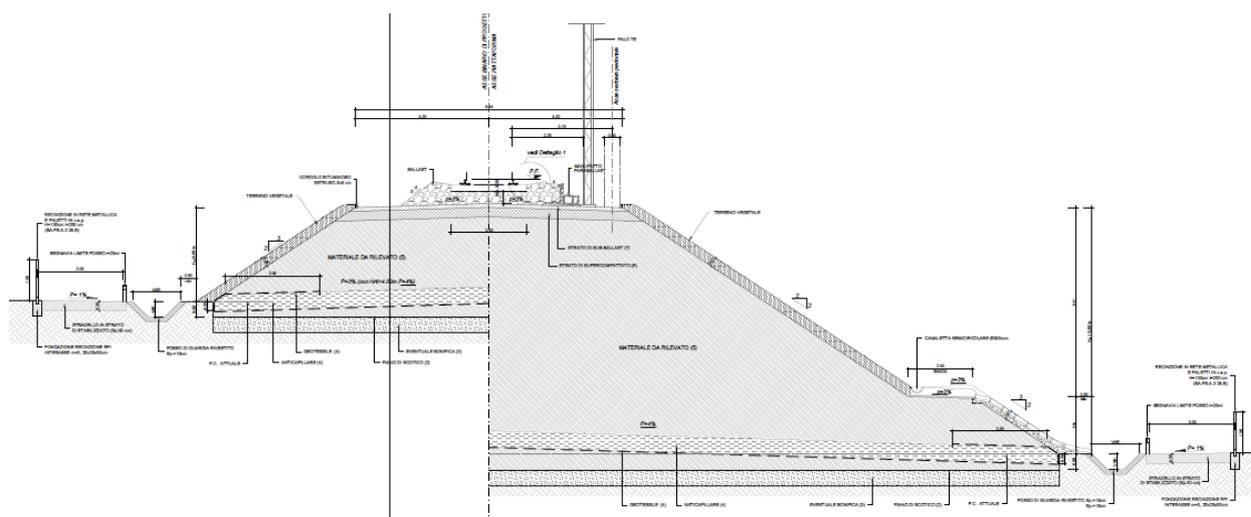
3.9 INTERVENTO I_14 - REALIZZAZIONE RILEVATI E TRINCEE

REALIZZAZIONE RILEVATI E TRINCEE

Concorrono alle opere dell'infrastruttura ferroviaria, nei tratti allo scoperto, anche rilevati e trincee, ed annesse opere di sostegno. A titolo indicativo si riporta appresso una sezione rappresentativa dei tratti di rilevato a doppio e a semplice binario:



Sezione Tipo Rilevato a doppio binario



Sezione Tipo Rilevato a singolo binario

Per quanto attiene i tratti in trincea, assumono particolare rilevanza strutturale e tecnologica quelle poste in corrispondenza degli imbocchi/sbocchi delle gallerie in ragione della profondità ma anche in relazione al maggiore interesse dei binari condizionato appunto dalla vicinanza dell'imbocco della galleria per il quale è necessario, soprattutto dove è prevista anche la doppia canna (galleria Santa Catena e Marianopoli), che le stesse canne mantengano adeguata distanza.

Nei tratti in affiancamento l'ammorsamento del rilevato di progetto in quello esistente deve avvenire mediante opportuna gradonatura del rilevato esistente, progettata nella seguente modalità:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	233 di 453

- la gradonatura deve distare 2.00 m dal bordo interno della rotaia più vicina,
- i gradoni devono preentare altezza e base rispettivamente pari a 50 cm e 75 cm
- l'allargamento minimo del rilevato di progetto deve essere pari a 2.00 m
- la gradonatura deve estendersi fino ad intercettare la linea di bonifica.

Analisi delle attività lavorative

La realizzazione della macrofase avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

Realizzazione opere provvisoriale:	
- livellamento del terreno	ORG CAN 06
- esecuzione delle paratie di micropali	CA PRO 03
- esecuzione delle paratie di pali	CA PRO 01
- esecuzione del cordolo di testa	CA PRO 02
- infissione e sfilaggio palancole metalliche	OO CC 36
- costruzione di manufatti in c.a. e demolizione parziali degli stessi	CA FDZ 02 CA DEM 01
Realizzazione rilevato:	
- pulizia delle scarpate e taglio della vegetazione	BON ORD 01
- gradonatura della scarpata esistente	MOV TER 02
- demolizione dei manufatti lungo linea esistenti (fossi di guardia, recinzione, canaletta portacavi)	CIV DMM CIV DMA CA DEM 01 SMO CAN 03 SSV POS 13
- scavo di scotico per la bonifica superficiale dei terreni di fondazione	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido dello strato scotico da bonificare	MOV TER 08
- disposizione dei fogli di geotessile non tessuto per lo strato di anticapillare	MOV TER 11
- stesa di uno strato anticapillare	MOV TER 08
- realizzazione del rilevato ferroviario per strati contigui di materiale	STR LAV 01
- riprofilatura della scarpata lato binario esistente	VER SIS 03

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	234 di 453

- posa dei manufatti monolitici in cls delimitanti il ciglio della piattaforma e dei cunicoli portacavi	OA PAV 04
- stesa e rullatura dello strato di supercompattato (30 cm)	STR LAV 03
- stesa e rullatura dello strato di sub-ballast in conglomerato bituminoso (12 cm)	STR PAV 03
- posa degli embrici sulla scarpata del rilevato	OO CC 01
- stesa di uno strato di terreno vegetale sulla scarpata del rilevato	VER SIS 01
- realizzazione dei fossi di guardia in cls al piede del rilevato	ARM CBI 02
- posa della recinzione	STR LAV 07
Realizzazione muro di contenimento:	
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della soletta di base	CA FDZ 06
- esecuzione delle pareti	CA ELE 01
Predisposizione fondazioni barriere antirumore:	
- sbancamenti con macchine operatrici	MOV TER 02
- scavi di fondazione con macchine operatrici	MOV TER 03
- micropali di fondazione	FOND 03
- cordolo di fondazione	CA PRO 02
Rimozione/demolizioni:	
- rimozione e carico pietrisco su carri	ARM DEM 04
- demolizione blocchi di fondazione TE con martelli demolitori	CA DEM 01
Realizzazione delle parti in trincea:	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOR TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
Realizzazione muro di contenimento (eventuale):	
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della soletta di base	CA FDZ 06
- esecuzione delle pareti	CA ELE 01
- esecuzione dei rinterri	MOV TER 08

- posa delle tubazioni di drenaggio	IMP IDR 01
Predisposizione fondazioni barriere antirumore:	
- sbancamenti con macchine operatrici	MOV TER 02
- scavi di fondazione con macchine operatrici	MOV TER 03
- micropali di fondazione	FOND 03
- cordolo di fondazione	CA PRO 02
Realizzazione della piattaforma stradale:	
- formazione dello strato di fondo	STR LAV 03
- formazione degli strati di completamento	STR LAV 04
Realizzazione di aree bitumate e recintate:	
- scavo di preparazione dell'area	MOV TER 02
- stoccaggio del materiale di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido	MOV TER 08
- esecuzione di scavi a sezione obbligata	ORG CAN 29
- posa di tubazioni, pozzetti, serbatoi e vasche	ORG CAN 27
- allacciamenti	ORG CAN 13
- esecuzione dei rinterri	ORG CAN 24
- realizzazione della pavimentazione dei piazzali e delle elisuperfici	STR LAV 04
- realizzazione delle fondazioni delle recinzioni perimetrali	CA FDZ 03
- posa delle recinzioni	ORG CAN 04
- posa dei cancelli di accesso alle aree	STR LAV 06
- posa della segnaletica	STR CAN 04 STR CAN 05
Realizzazione elementi di completamento e di drenaggio:	
- posa barriere di sicurezza	STR POS 02
- posa cordonature a ciglio strada	CA PRO 07
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 02 VER SIS 03
- realizzazione dei fossi di guardia e delle cunette di raccolta delle acque di piattaforma	ARM CBI 02

Rischi specifici

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	236 di 453

- Ribaltamento dei mezzi di cantiere in transito lungo percorsi prospicienti gli scavi, a seguito di manovre in aree ristrette o per cedimento del terreno di appoggio;
- Investimento da parte dei mezzi di cantiere ai danni degli addetti a terra;
- Caduta all'interno degli scavi;
- Cadute a livello;
- Urti, colpi, impatti, compressioni;
- Schiacciamento delle mani;
- Inalazione di polvere;
- Rischio biologico;
- rischio interferenze con la viabilità interpodereale locale
- rischio con l'esercizio ferroviario
- rischio di interferenza con i mezzi impegnati nella realizzazione di altri interventi oggetto dell'intervento;
- rischio elettrocuzione.
- vibrazioni
- rumore
- elettrocuzione
- interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 *“Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario”*, 4.2.1 *“Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione”*, 4.3 *“Esecuzione lavori in ambiente ferroviario”*.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio, dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	237 di 453

su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla “Istruzione per la circolazione dei mezzi d’opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell’infrastruttura ferroviaria nazionale” (IMCO).

- All’esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio, conformemente a quanto prevede il Codice della Strada.
- Le lavorazioni di scavo e movimentazione del terreno comportano la presenza di diversi mezzi meccanici, che possono interferire tra di loro. Al fine di prevenire i rischi di incidenti tra automezzi e di investimento dei lavoratori durante la movimentazione del terreno non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di mano d’opera nella zona di intervento dei mezzi d’opera e di trasporto.
- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l’esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Accertare la portanza dei terreni in funzione dei carichi trasmessi dalle macchine operatrici e comunque azionare gli stabilizzatori per ripartire tali carichi;
- Utilizzare macchine operatrici, di trasporto, di scavo e di perforazione dotate sia di struttura di protezione al ribaltamento (ROPS) che di struttura di protezione contro la caduta di oggetti (FOPS), di cabina insonorizzata e climatizzata, protezioni fisse ed inamovibili su tutti gli organi in movimento, sedile del conducente antivibrazione, ancorato ed antiribaltamento;
- Segnalare l’operatività del mezzo meccanico mediante dispositivi luminosi. Nelle operazioni di retromarcia verificare che i dispositivi acustici siano funzionanti ed assistere il conducente da terra con movieri;
- Verificare che il terreno sui lati corti di testa dello scavo sia correttamente sagomato secondo l’angolo di natural declivio;
- Predisporre scale di accesso agli scavi che seguano l’andamento del terreno precedentemente sagomato;
- Vietare la presenza degli addetti operanti nel raggio di azione delle macchine operatrici;
- All’esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio, conformemente a quanto prevede il Codice della Strada.

- In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.
- Le aree di lavoro in prossimità della linea ferroviaria in esercizio dovranno essere preventivamente delimitate mediante posa, a distanza non inferiore a m 1,50 dal fungo della più vicina rotaia, di barriere costituite da tavolati in legno al fine di prevenire sia il franamento di materiali sulla sede, sia contatti accidentali con l'impianto TE.
- L'installazione di una delimitazione continua, laddove previsto a distanze inferiori a quelle di sicurezza prescritte dovrà avvenire in regime di interruzione della circolazione e disalimentazione della linea di contatto.
- Per le lavorazioni che verranno effettuate in ambienti esterni dove l'illuminazione naturale non rispetti le indicazioni della norma UNI EN 12464-2 di seguito riportate, si dovrà provvedere ad una illuminazione artificiale che ne garantisca i valori prescritti.

Tipo di zona, compito o attività	E_m^{13} lx	U_o^{14}	GR_L^{15}	R_a^{16}
Sgombero, scavo e carico	20	0,25	55	20
Area di costruzione, installazione delle condutture fognarie, trasporto, compiti ausiliari e di immagazzinamento	50	0,40	50	20
Montaggio degli elementi di una intelaiatura, armatura leggera di una intelaiatura, montaggio di intelaiatura e cassaforme di legno, condutture elettriche e cablaggio	100	0,40	45	40
Elementi di raccordo elettrico impegnativi, montaggio condutture, tubazioni e macchine	200	0,50	45	40

UNI EN 12464-2 - Requisiti di illuminazione per zone, compiti ed attività nei cantieri edili

- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione di eventuali interferenze (certificate dall'Ente gestore) che nella circostanza il DL dovrà coordinare con il CSE.
- Le lavorazioni di scotico e movimentazione del terreno comportano la presenza di diversi mezzi meccanici, che possono interferire tra di loro. Al fine di prevenire i rischi di incidenti tra automezzi e di investimento dei lavoratori durante la movimentazione del terreno non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di mano d'opera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto.

¹³ E_m = illuminamento medio mantenuto

¹⁴ U_o = uniformità di illuminamento

¹⁵ GR_L = limite dell'indice di abbagliamento

¹⁶ R_m = minima resa di colore

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	239 di 453

- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Le attività di perforazione, per la realizzazione dei pali dovranno essere precedute dalla verifica della stabilità del piano di lavoro e delle apparecchiature di perforazione stesse.
- In corrispondenza di ciascun palo dovrà essere messo in opera un avampozzo provvisorio di altezza non inferiore ad 1,20m rispetto al piano di lavoro, costituito da un tubo di lamiera d'acciaio di diametro leggermente superiore al diametro di perforazione ed avente funzione di guida dell'utensile, di difesa dall'erosione del terreno nelle fasi di immissione e risalita dell'utensile di perforazione, nonché di protezione contro eventuali scivolamenti di persone all'interno del foro.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dall'esecuzione di scavi, si faccia riferimento al Capitolo 2 della Sezione Generale, in particolare al paragrafo 2.2.1.1 "*Seppellimento e sprofondamento*" ed al Capitolo 6 paragrafo 6.5 "*Lavori di sbancamento e movimento terra*".
- Le aree di stoccaggio destinate all'accumulo dei materiali provenienti dalla rimozione del ballast, dovranno essere opportunamente impermeabilizzate onde evitare l'inquinamento del suolo e delle acque. Relativamente allo stoccaggio temporaneo nonché all'allontanamento dei materiali suddetti dal cantiere ed al conferimento alle discariche autorizzate si rimanda a quanto previsto nel par. 9.1 "*Rifiuti*" della Sezione Generale.
- In considerazione della programmazione dei lavori si avranno diverse squadre impegnate di diverse specialistiche. L'impresa Affidataria in base ai dettami delle specifiche riunioni di coordinamento programmate con il CSE ed in base alla prescrizione del presente PSC dovrà impegnarsi a coordinare le attività delle diverse imprese esecutrici coinvolte supervisionando le attività tramite un preposto garantendo la cooperazione, il coordinamento e lo scambio di informazione tra le parti coinvolte.
- L'Appaltatore dovrà studiare con attenzione i percorsi di persone, mezzi, materiali dal Cantiere Operativo alle aree di lavorazione lungo linea, e dovrà garantire la segregazione di tali percorsi.
- Durante le lavorazioni che comportano l'utilizzo di macchine operatrici è necessario verificare che il raggio d'azione dei bracci o delle macchine stesse non invada, a causa di manovre errate, la sagoma ferroviaria in esercizio, considerando il carico da movimentare e

l'eventuale massima oscillazione dei bracci meccanici. In ogni caso, è necessario assistere le operazioni con l'ausilio di uomini a terra.

- Prima di procedere al posizionamento dei macchinari l'Appaltatore dovrà verificare mediante sopralluoghi e, dove necessario, mediante prove di carico, l'effettiva portanza e compattezza del terreno. In ogni caso si dovranno prevedere degli stabilizzatori degli automezzi e, dove fosse necessario, delle piastre metalliche per ripartire il carico e le sollecitazioni su una superficie più ampia.
- Le squadre che opereranno lungo linea dovranno indossare giubbetti ad alta visibilità, atti a diversificare il personale addetto alle lavorazioni dal personale addetto alla protezione cantiere. In particolare, si adotterà il colore giallo per il personale di scorta ed il colore arancione per le maestranze. Tale misura consentirà agli operatori di individuare con chiarezza e con maggiore immediatezza le indicazioni impartite dal personale di scorta. La distinzione dei colori, così come prescritta, segue un criterio non formalizzato, ma usualmente applicato nell'ambito dei lavori ferroviari.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti sotto tensione dovranno avvenire in regime di disalimentazione.
- Dovrà sempre essere effettuato un preventivo sopralluogo per analizzare le attività da svolgere durante le interruzioni della circolazione ferroviaria, con particolare riferimento a quelle di breve durata e collocate nelle ore notturne, verificando inoltre la corrispondenza delle richieste di toltensione con le attività che si dovranno svolgere.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai 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. 26/4174, n. 191 e ove sia applicabile il D. Lgs. 81/08 e s.m.i. secondo la tab.1 Allegato IX di seguito riportata).

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < U_n \leq 30$	3,5
$30 < U_n \leq 132$	5
> 132	7

Dove Un = tensione nominale

- Gli addetti operanti su tali aree dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	241 di 453

segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con le recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- Per i lavori in affiancamento alla linea esistente dovranno essere segnalati, bisognerà inoltre procedere, in caso di interventi particolari, ad operare in regime di interruzione.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new jersey se aree di manovra o carrabili.
- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Per la presenza degli scavi dovranno essere posizionati idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro; suddette delimitazioni dovranno preferibilmente essere realizzate mediante rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- In tutte le posizioni sopraelevate (>2.00 metri), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con e senza archetti, tappi monouso), e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.

3.10 INTERVENTO I_15 NUOVA SEDE FERROVIARIA E ARMAMENTO

La tratta in progetto del Lotto 3 è ascrivibile alla rete interpodereale trans europea in relazione a quanto definito nel Regolamento UE 1299/2014/UE del 18/11/2014. Rispetto alle norme contenute nel citato Regolamento i requisiti di progetto del tracciato soddisfano i parametri di prestazione per il Codice P4 ed i parametri di prestazione per il traffico merci per il Codice F2 in accordo anche con il Manuale di Progettazione di Armamento RFI (cod. RFIDTCSIMAR010011A del 13/09/2019); per quanto riguarda gli standar di binario, inoltre, la Linea rientra nel Gruppo C del tipo 60E1 di qualità R260 su ballast a scartamento 1435mm con i componenti in dettaglio identificati negli specifici elaborati progettuali. L'armamento ferroviario sarà quindi realizzato utilizzando materiali standar in uso presso RFI segnalando l'adozione di deviatori con dispositivo contatto funghi (DCF) e piani di posa in cap, giunzioni isolanti incollati con dispositivo di controllo giunto meccanico (DCGM).

Per tutte le costruzioni si prevede di approvvigionare ed impiegare materiali di nuova fornitura, approvvigionati dall'Appaltatore ad eccezione solamente delle rotaie, dei deviatori con relative serie di traversoni e delle giunzioni isolanti incollate, che verranno approvvigionate da RFI in stazione adiacente al tratto in lavorazione. Le demolizioni dei binari e deviatori, saranno eseguite nel rispetto delle procedure DPR P SE 10 1 0 del 31/7/2015 e RFI DMA PS IFS002 B del 15/06/2005.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

Analisi delle attività lavorative

Le lavorazioni avverranno secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Realizzazione armamento in galleria:</u>	
- approvvigionamento dei materiali da carri ferroviari	GAL ARM 02
- picchettatura del nuovo binario	GAL ARM 05
- posa e costipazione del pietrisco	GAL ARM 06
- posa delle traverse e delle rotaie	GAL ARM 07 ARM LAV 02
<u>Realizzazione armamento allo scoperto:</u>	
- approvvigionamento dei materiali	ARM LAV 13

- picchettatura del nuovo binario	ARM LAV 04
- posa e costipazione del pietrisco	ARM LAV 01
- posa delle traverse e delle rotaie	GAL ARM 07 ARM LAV 02
- realizzazione delle giunzioni isolate incollate	ARM LAV 10
<u>Costruzione e varo deviatori:</u>	
- approvvigionamento dei materiali	ARM LAV 13
- costruzione dei deviatori	GAL ARM 07
- varo dei deviatori	ARM LAV 07
- costipazione del pietrisco	ARM LAV 01
- adeguamento plano-altimetrico	ARM LAV 11
<u>Realizzazione piattaforme di sicurezza, in corrispondenza delle piazzole di emergenza, per l'accesso dei mezzi bimodali o gommati:</u>	
- posa delle piattaforme di sicurezza (tratti di rotaia su piastre prefabbricate)	ARM LAV 14
<u>Realizzazione dei muri di sostegno:</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione delle strutture di fondazione in c.a.	CA FDZ 08
- esecuzione delle strutture in elevazione in c.a.	CA ELE 05
- esecuzione dei rinterri	MOV TER 08
- posa delle tubazioni di drenaggio	IMP IDR 01
<u>Realizzazione delle parti in rilevato:</u>	
- scavi di preparazione per la posa del rilevato	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- riempimento con materiale arido	MOV TER 08
- formazione dei tratti in rilevato	STR LAV 01
- rivestimento in terreno vegetale delle scarpate	VER SIS 01
<u>Realizzazione delle parti in trincea:</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12

- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della paratia	CA PRO 03
- esecuzione del cordolo di testa	CA PRO 02
- riprofilatura della scarpata	VER SIS 03
- realizzazione dei fossi di guardia in cls	ARM CBI 02
<u>Realizzazione elementi di completamento e di drenaggio:</u>	
- posa barriere di sicurezza e antirumore	STR POS 02
- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- sistemazione a verde	VER SIS 01 VER SIS 02 VER SIS 03
- realizzazione dei fossi di guardia e delle cunette di raccolta delle acque di piattaforma	ARM CBI 02
- posa della recinzione	STR LAV 07

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	245 di 453

- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Prescrizioni di sicurezza

- 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 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.
- Relativamente ai binari in esercizio, le attività di allaccio alla linea esistente, nonché la modifica degli stessi, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri;
- A scopo puramente prudenziale, si prescrive che durante tutte le fasi di lavoro, le macchine operatrici su rotaie dovranno percorrere il binario in lavorazione con le opportune cautele. In particolare:
 - sul binario semplicemente poggiato sul piano di regolamento, sugli scambi ed in corrispondenza delle giunzioni (sia definitive che provvisorie), dette attrezzature dovranno transitare sempre a velocità non superiore a 6 km/h;
 - durante la formazione del 1° strato, i carri ferroviari/tramogge debbono essere caricati con pietrisco non oltre la metà del loro normale volume di carico, e viaggiare a non oltre 6 km/h.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta ad altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	246 di 453

- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per la posa in opera delle canalette degli IS, si debbano attraversare i binari.
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per l'esecuzione di altri lavori lungo linea (IS TLC LFM TE, ecc.), si debbano attraversare i binari;
- Tutte le aree di lavorazione lungo linea dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte nel successivo capitolo per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori, in particolare le aree di lavorazione per le interconnessioni e le tratte di galleria a doppio binario.
- In base alla programmazione dei lavori si avranno diverse interferenze con l'esercizio ferroviario in diverse fasi. In particolare, durante la movimentazione dai cantieri di armamento con mezzi rotabili, durante le fasi di allaccio alla linea storica, durante la realizzazione del binario in affiancamento a quello esistente, inoltre vi sarà una fase in cui l'esercizio sarà effettuato sul nuovo binario mentre è in fase di completamento l'altro binario. Per le soggezioni riscontrate si procederà ad operare in interruzione o con l'adozione di quanto previsto dall'IPC adottando barriere mobili omologate e sistemi di avviso passaggio treni automatici, in modo da consentire alle maestranze di posizionarsi a distanza di sicurezza e sgomberare l'area, garantendo i margini di sicurezza per il passaggio del treno.
- Le lavorazioni avverranno all'interno di opportune aree segregate con recinzione in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno e irrigidite con tavole in legno. Per le aree di lavoro poste lungo il binario in cui è previsto il transito dei carrelli ferroviari (<140Km/h) tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50m dal filo esterno della rotaia più vicina e vi dovranno essere apposti, al massimo ogni 20m, cartelli monitori recanti la scritta: "ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – DIVIETO ASSOLUTO DI ATTRAVERSARE I BINARI".
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella di sicurezza dal binario in esercizio (come per gli allacci alla linea esistente) o che prevedono l'occupazione dello stesso, o per le quali si dovrà operare con mezzi meccanici disposti sul carrello, dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione e, qualora fosse necessario, in toltà tensione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	247 di 453

- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovrà avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- L'Appaltatore dovrà inoltre studiare con attenzione i percorsi di persone, mezzi, materiali dai cantieri operativi alle aree di lavorazione lungo linea, e dovrà garantire la segregazione di tali percorsi.
- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovrà avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto dovranno avvenire in regime di toltensione 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
- 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:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - 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.
- In deroga a quanto stabilito da D. Lgs. 81/08, ove sia applicabile la L. 26/4/74, n. 191, le sole lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- All'interno delle gallerie a doppio binario le lavorazioni eseguite dal carro ferroviario adibito ai lavori di armamento, potranno svolgersi simultaneamente sui binari pari e dispari, previa opportuna delimitazione con recinzioni in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno. Dovrà essere garantito in ogni caso la percorribilità dei mezzi delle altre specialistiche e dei mezzi di soccorso.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	248 di 453

- Qualora si verifichi l'esigenza che le varie specialistiche debbano operare sullo stesso lato (sia con mezzi su gomma che su rotaia), dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 250 m in modo tale da consentire l'eventuale utilizzo dei by-pass in caso di emergenza. Dovrà essere previsto un preposto che verifichi il rispetto delle distanze fra le varie specialistiche e comunque avvisi dell'arrivo dei mezzi nel caso transito sia su gomma che su rotaia;
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro o mediante attraversamento dei binari (trasporto nelle aree di lavoro 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.
- Relativamente ai binari in esercizio, le attività di allaccio alla linea esistente, nonché la modifica degli stessi, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri;
- La circolazione dei carrelli ferroviari per la realizzazione delle lavorazioni, lungo le aree di lavoro impegnate da più squadre dovrà essere coordinata da un preposto che verifichi che non vi siano maestranze impegnate in operazioni in aree limitrofe o sui binari.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta ad altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto;
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per l'esecuzione di altri lavori lungo linea, si debbano attraversare i binari;
- Per l'esecuzione di attività e dell'approvvigionamento, per cui si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro, sarà necessario coordinare il passaggio dei carrelli che dall'area di stoccaggio, si muovono verso le rispettive aree di lavoro. L'Appaltatore dovrà nominare un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato della squadra specialistica; dovrà poi informare l'operatore che conduce il carrello della presenza, in quel tratto di binario, della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale d'arresto per poi ripartire al via del preposto.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrino la sagoma ferroviaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	249 di 453

- Le squadre che opereranno lungo linea dovranno indossare giubbetti ad alta visibilità, atti a diversificare il personale addetto alle lavorazioni dal personale addetto alla protezione cantiere. In particolare, si adotterà il colore giallo per il personale di scorta ed il colore arancione per le maestranze. Tale misura consentirà agli operatori di individuare con chiarezza e con maggiore immediatezza le indicazioni impartite dal personale di scorta. La distinzione dei colori, così come prescritta, segue un criterio non formalizzato, ma usualmente applicato nell'ambito dei lavori ferroviari.
- Dovrà sempre essere effettuato un preventivo sopralluogo per analizzare le attività da svolgere durante le interruzioni della circolazione ferroviaria, con particolare riferimento a quelle di breve durata e collocate nelle ore notturne, verificando inoltre la corrispondenza delle richieste di toltensione con le attività che si dovranno svolgere.
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, 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, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.
- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali;
- 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 bagnato.
- Relativamente ai lavori in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
 - 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
 - 30 lux medi stazioni di lavoro;
 - 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.
- L'appaltatore dovrà inoltre garantire la salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	250 di 453

di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto;

- 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 a combustione interna nel qual caso dovranno essere dotati di marmitta catalitica, filtro antiparticolato (motori euro 4 con FAP) e rivolta verso l'alto. 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;
- 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 i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.
- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianto e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri; la riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:
 - processi di lavorazione ad umido;
 - installazione di opportuni filtri sugli attrezzi per le demolizioni;
 - sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Con cadenza mensile dovranno essere effettuate delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria;
- Nelle aree di lavoro lungo la linea si dovranno predisporre anche l'installazione di un WC chimico del tipo SE.BA.CH.
- Una volta ultimato l'armamento all'interno della galleria potrebbe verificarsi il rischio di investimento dei lavoratori ancora impegnati, da parte di carrelli adibiti al trasporto di persone o materiali ed in transito verso altre aree di lavoro; per scongiurare tale pericolo si dovrà

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	251 di 453

provvedere a informare di ciò tutti i lavoratori addetti e a garantire la presenza di una sentinella che segnali il passaggio dei mezzi;

- All'interno delle gallerie a doppio binario le aree di lavoro ove opera un carro ferroviario, dovranno essere segregate dai percorsi dei mezzi su gomma con recinzioni in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno.
- Non è consentita nessuna lavorazione diversa dall'armamento nelle gallerie a canna singola, sino a quanto non è stato completato tutto il binario;
- Potranno essere svolte lavorazioni di predisposizione degli attrezzagli TE anche nel tratto interessato dall'armamento a condizione che si operi nelle vicinanze del by-pass di collegamento; ciò al fine di consentire il ritiro di mezzi e maestranze dal percorso ogni qualvolta transiti il treno di lavoro per l'armamento;
- Durante le fasi di approvvigionamento del pietrisco, anticipate rispetto all'inizio effettivo dei lavori, dovrà porsi attenzione al cantiere OO.CC.. Particolare attenzione dovrà essere posta al transito dei mezzi da e per il cantiere che utilizzata la viabilità pubblica nelle vicinanze del cantiere RFI;
- Durante lo stoccaggio e la posa del pietrisco dovrà essere prevista la bagnatura periodica del materiale, al fine di limitare la produzione di polveri;
- Attività particolarmente polverose (posa pietrisco) in adiacenza a percorsi pedonali (banchine), dovranno essere svolte mediante l'utilizzo di teli antipolvere.
- 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:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	252 di 453

3.11 INTERVENTO I_16 – ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

L'intera tratta, elettricamente rifornita direttamente dalla rete di AT da 150 kV del distributore con consegna in specifica cabina di misura e trasformazione, sarà elettrificata con alimentazione a 3 kVcc garantita dalle SSE; l'elettrificazione sarà realizzata conformemente ai contenuti del Capitolato Tecnico TE 2014, per linee con velocità fino a 200 km/h.

In particolare, per i binari di corsa, sarà utilizzata una catenaria con corde portanti regolate, avente sezione complessiva di 440 mm².

I sostegni, allo scoperto, saranno di tipo LSU flangiato e saranno equipaggiati con mensole orizzontale in profilo di alluminio (OMNIA); le sospensioni presenteranno una distanza filo-fune di 1,25 m. I sostegni per i binari secondari di stazione sono invece previsti in acciaio tubolare.

Il circuito di terra e di protezione, previsto in conformità alla Norma CEI EN 50122-1 e alla Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101°, è stato articolato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario attraverso n.2 corde in TACSR da 170 mm² sezionate ogni 3000m circa attraverso isolatori ad anello tipo I624; le estremità del tratto di circuito di terra saranno collegate al centro delle connessioni induttive degli Impianti di Sicurezza attraverso un limitatore di tensione bidirezionale per TE 779/0070. Ciascun sostegno sarà inoltre collegato ad un proprio dispersore di terra e non alla rotaia o al centro delle casse induttive. Essendo inoltre presente il blocco automatico (circuito di ritorno di Tipo 1) la lunghezza di ciascun tratto di CPTE deve corrispondere a un numero intero di sezioni blocco/circuiti di binario con un minimo di due.

In galleria il Cdt sarà realizzato secondo le stesse caratteristiche generali di quello di linea allo scoperto. In particolare i supporti penduli di sospensione e di ormeggio di ciascun binario saranno collegati tra loro mediante n.2 corde in TACSR da 170 mm² formando così circuiti indipendenti; anche i sezionatori del Cdt in galleria saranno realizzati attraverso isolatori ad anello di tipo I624. Per le gallerie di lunghezza superiore a 5000 m, il sistema di interruzione e di messa a terra della linea di contatto dovrà fare riferimento alle seguenti normative di settore:

- il **Regolamento (UE) 1303/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie”** del 18/11/2014, rettificato dal Regolamento (UE) 912/2016 del 9 giugno 2016, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	253 di 453

- il **DM del 28/10/05** riguardo il sistema di messa a terra di sicurezza MATS della linea di contatto definito nell'Allegato II, capitolo 1.4.9. "Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto":
- la specifica **RFI DTC DNS EE SP IFS 177** "Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)".
- la specifica **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** "Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie"; che consentono di realizzare il "**Sistema di comando e messa a terra di Sicurezza della linea di contatto**" (STES).

In particolare per ottemperare alle prescrizioni contenute nella normativa, per i tratti di linea interessati, è prevista la disalimentazione delle gallerie attraverso sezionatori di linea (sezionatori già presenti nell'impiantistica TE ovvero appositi sezionatori di linea denominati IMS) e la messa a terra della linea di contatto da realizzarsi attraverso i dispositivi motorizzati di corto circuito denominati "DMBC" posti in corrispondenza dei rispettivi imbocchi di galleria e altri posizionati a monte dei marciapiedi dei Fire Fighting Points (FFP). Il livello di sicurezza sarà "SIL 4".

Sui Viadotti il Cdt sarà realizzato secondo le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea scoperta.

SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE)

Per il lotto in esame, è prevista la realizzazione di due nuove sottostazioni elettriche denominate:

- SSE di Vallelunga;
- SSE di Marianopolo

L'alimentazione AT 150 kV sarà fornita direttamente dal Gestore della Rete di Trasmissione competente ovvero TERNA nel caso di potenze superiori a 10 MVA, ENEL per potenze inferiori, previa opportune richieste di connessione a carico del Gestore dell'Infrastruttura.

La realizzazione dei nuovi elettrodotti da prevedere per garantire le connessioni tra la rete di alimentazione AT e le SSE esula dal presente progetto. Ai fini delle previste connessioni ciascuna SSE sarà dotata di un'area idonea da destinare all'ente di fornitura (Enel o Terna) attigua al piazzale della SSE. Le due aree saranno predisposte in modo da garantirne la separazione fisica e funzionale.

Le SSE saranno dotate di apparecchiature di sezionamento ed interruzione dell'alimentazione a 150 kVca, dei trasformatori di gruppo 150/2,71 kVca e gruppo di conversione da 5,4 MVA.

Una volta completati gli interventi di raddoppio, tutti gli impianti di conversione e distribuzione dell'energia elettrica previsti nell'ambito dell'appalto dovranno essere inseriti nel sistema di telegestione DOTE di Palermo, di cui diventeranno "satelliti". Pertanto, con l'attivazione della SSE e cabine TE sarà necessario prevedere a cura di RFI S.p.A. le attività seguenti:

- dismissione dei centralini per il comando e controllo degli impianti esistenti da dismettere;
- ampliamento e riconfigurazione del posto centrale DOTE per rendere completamente funzionale il telecomando degli impianti nel nuovo assetto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

Analisi delle attività lavorative

La realizzazione della macrofase avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Realizzazione impianto TE:</u>		
- rinnovo della linea di contatto esistente (nelle zone di allaccio alle nuove condutture)		IMP TE 09 IMP TE 10
- realizzazione dei blocchi di fondazione dei nuovi pali		IMP TE 01 IMP TE 02 CA FDZ 01
- posa pali di sostegno		IMP TE 03 IMP TE 04
- posa mensole e dispositivi di sostegno della linea di contatto		IMP TE 07
- posa e tesatura dei conduttori nei tratti allo scoperto		IMP TE 08
- posa e tesatura dei conduttori in galleria		GAL LAV 02
- posa dell'impianto di messa a terra		IMP TE 05 IMP TE 06
- Verifiche e regolazioni		IMP TE 09
- Assistenze murarie per lavori di TE		IMP TE 12
- Allontanamento materiali di risulta lavori TE		IMP TE 16
- Allacciamento SSE ai pali terminali		IMP SSE 03
- Posa sezionatori SSE		IMP SSE 02
- Posa sezionatori di messa a terra (MATS)		IMP SSE 02
- Posa sezionatori, trasformatori ed accumulatori		IMP SSE 02 IMP CAB 08

- installazione quadri elettrici	IMP SSE 23
- allacciamenti o interventi su quadri elettrici	IMP SSE 24
<u>Rimozione TE linea ferroviaria esistente:</u>	
- taglio di conduttori	IMP ELE 35
- demolizione pali, travi e mensole	TE DEM 02
- demolizione blocchi di fondazione TE con martelli demolitori o altro mezzo	CA DEM 01

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera
- ◆ interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Le operazioni di adeguamento della linea TE relativamente agli interventi sul binario esistente dovranno avvenire: in regime di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri ed in toltà tensione della linea aerea, con modalità d'intervento

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	256 di 453

preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC.

- Interventi agli impianti TE esistenti andranno eseguiti da personale specializzato solo dopo aver verificato la disalimentazione e messa a terra di tutte le linee ed apparecchiature interessate dai lavori od alle quali gli addetti debbano avvicinarsi a distanze inferiori a quelle di sicurezza prescritte per legge.
- I lavori potranno essere iniziati solo dopo che l'Appaltatore o persona da lui designata abbia ottenuto dall'agente del Gestore dell'Infrastruttura a ciò designato, tramite la Direzione Lavori, la dichiarazione scritta dell'avvenuta tolta tensione dalle attrezzature e dalle condutture e della loro messa a terra, con l'indicazione esatta della tratta o tratte sulle quali dovrà lavorare e dei limiti di tempo concessigli per l'esecuzione dei lavori.
- 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 oltre le distanze di sicurezza minime prescritte.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti l'Appaltatore o un suo incaricato dovranno ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferirà.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri (fissaggio e movimentazione di sospensioni della linea TE, ecc...). 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.
- 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 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.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	257 di 453

- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per la posa in opera delle canalette degli IS, si debbano attraversare i binari.
- Tutte le aree di lavorazione lungo linea dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni prescritte nel successivo capitolo per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori, in particolare le aree di lavorazione per le interconnessioni e le tratte di galleria a doppio binario.
- Le lavorazioni avverranno all'interno di opportune aree segregate con recinzione in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno e irrigidite con tavole in legno. Per le aree di lavoro poste lungo il binario in cui è previsto il transito dei carrelli ferroviari (<140Km/h) tale delimitazione dovrà essere posta a non meno di 1.50m dal filo esterno della rotaia più vicina e vi dovranno essere apposti, al massimo ogni 20m, cartelli monitori recanti la scritta: "ATTENZIONE TRENI IN TRANSITO – DIVIETO ASSOLUTO DI ATTRAVERSARE I BINARI".
- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovrà avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- L'Appaltatore dovrà inoltre studiare con attenzione i percorsi di persone, mezzi, materiali dai cantieri operativi alle aree di lavorazione lungo linea, e dovrà garantire la segregazione di tali percorsi.
- Il trasporto di mezzi e attrezzature per l'approvvigionamento delle aree di lavorazione collocate lungo linea, che dovrà avvenire mediante attraversamento dei binari, dovrà essere effettuato con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Durante le lavorazioni che comportano l'utilizzo di macchine operatrici, come la posa dei pali e le mensole, è necessario verificare che il raggio d'azione dei bracci o delle macchine stesse non invada, a causa di manovre errate, la sagoma ferroviaria considerando il carico da movimentare e l'eventuale massima oscillazione dei bracci meccanici. In ogni caso, è necessario assistere le operazioni con l'ausilio di uomini a terra.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	258 di 453

dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC (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, mentre all'esterno delle aree ferroviarie si applica il D.Lgs. 81/08 con le seguenti distanze minime: 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m. sino a 15 KV, 5 m. sino a 132 KV e 7 m per tensioni sino a 380 KV).

- 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:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - 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.
- In deroga a quanto stabilito da D. Lgs. 81/08, ove sia applicabile la L. 26/4/74, n. 191, le sole lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltà tensione.
- Le attività di movimentazione di pali e portali nei tratti in scoperto, non dovranno essere eseguite in condizioni di particolare avversità meteorologica, presenza di vento o pioggia tali da ridurre la visibilità o far oscillare troppo i carichi sospesi.
- All'interno delle gallerie a doppio binario le lavorazioni di TE potranno procedere sul lato ove non opera il carro ferroviario adibito ai lavori di armamento, previa opportuna delimitazione con recinzioni in grigliato plastico stampato sostenuto da ferri tondi infissi nel terreno; in ogni caso dovrà essere evitata la presenza contemporanea nel medesimo tratto delle due specialistiche, prevedendo opportuni sfalsamenti temporali delle lavorazioni. Dovrà essere garantito in ogni caso la percorribilità dei mezzi delle altre specialistiche e dei mezzi di soccorso;
- Qualora si verifichi l'esigenza che le varie specialistiche debbano operare sullo stesso lato (sia con mezzi su gomma che su rotaia), dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 250 m in modo tale da consentire l'eventuale utilizzo dei by-pass in caso di emergenza. Dovrà essere previsto un preposto che verifichi il rispetto delle distanze fra le varie specialistiche e comunque avvisi dell'arrivo dei mezzi nel caso transito sia su gomma che su rotaia;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	259 di 453

- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro dovranno avvenire in regime di Interruzione della, con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle IPC;
- Relativamente ai binari in esercizio, le attività di allaccio alla linea esistente, nonché la modifica degli stessi, dovranno avvenire in regime di toltensione e di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri;
- La circolazione dei carrelli ferroviari per la realizzazione delle lavorazioni, come la posa dei tralicci e delle staffe di ancoraggio, lungo le aree di lavoro impegnate da più squadre dovrà essere coordinata da un preposto che verifichi che non vi siano maestranze impegnate in operazioni in aree limitrofe o sui binari.
- Tutti gli operatori che intervengono lungo le aree di lavorazione lungo la linea, in esercizio in questa fase, dovranno essere costantemente visibili indossando capi di abbigliamento ad alta visibilità, al fine di scongiurare il pericolo di investimento da parte sia della normale circolazione sia dei carrelli in circolazione.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta ad altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto;
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione quando, per l'esecuzione di altri lavori lungo linea (TLC LFM, ecc.), si debbano attraversare i binari;
- Potranno essere svolte lavorazioni di predisposizione degli attrezzaggi TE anche nel tratto interessato dall'armamento a condizione che si operi nelle vicinanze del By-pass di collegamento; ciò al fine di consentire il ritiro di mezzi e maestranza dal percorso ogni qualvolta transiti il treno di lavoro per l'armamento.
- Particolare attenzione dovrà essere prestata a tutte quelle lavorazioni che prevedono la movimentazione di materiali con mezzi di sollevamento, adottando opportuni accorgimenti antibrandeggio per mantenere i carichi alla distanza di sicurezza dalla linea in tensione e dal binario in esercizio.
- Tutte le lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	260 di 453

- Tutte le lavorazioni inerenti agli impianti elettrici e le operazioni di adeguamento della linea TE, relativamente agli interventi previsti sui binari e sugli allacci alla piena linea in esercizio, dovranno avvenire in regime di toltà tensione o, in alternativa, previo sezionamento da eseguire a monte e a valle dei punti interessati, con modalità di intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario, tali da garantire il rispetto delle IPC.
- Per l'esecuzione di attività e dell'approvvigionamento, per cui si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro, sarà necessario coordinare il passaggio dei carrelli che dall'area di stoccaggio, si muovono verso le rispettive aree di lavoro. L'Appaltatore dovrà nominare un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato della squadra specialistica; dovrà poi informare l'operatore che conduce il carrello della presenza, in quel tratto di binario, della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale d'arresto per poi ripartire al via del preposto.
- In tutte le posizioni sopraelevate (> 2.00 metri) non protette, per la posa delle mensole in galleria, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Nei lavori in quota si dovranno, quindi, predisporre opportune opere provvisorie (ponteggi, trabattelli, ecc.).
- Inoltre tutto il materiale di risulta delle demolizioni 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.
- Gli stabilizzatori telescopici per il posizionamento delle macchine operatrici, per le lavorazioni in sotterranea, dovranno essere posizionati sulle aree adeguatamente compattate e tali da garantire la stabilità delle macchine stesse.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrino la sagoma ferroviaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei carrelli.
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, 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, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	261 di 453

- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali;
- 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 bagnato.
- Relativamente ai lavori in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
 - 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
 - 30 lux medi stili postazioni di lavoro;
 - 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.
- L'appaltatore dovrà inoltre garantire la salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria e installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto;
- 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 a combustione interna nel qual caso dovranno essere dotati di marmitta catalitica, filtro antiparticolato (motori euro 4 con FAP) e rivolta verso l'alto. 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;
- 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 i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	262 di 453

- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianto e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri; la riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:
 - processi di lavorazione ad umido;
 - installazione di opportuni filtri sugli attrezzi per le demolizioni;
 - sistema di ventilazione forzata: questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.
- Nelle area di lavoro lungo la linea si dovranno predisporre anche l'installazione di un WC chimico del tipo SE.BA.CH.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Con cadenza mensile dovranno essere effettuate delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria.

Prescrizioni Particolari per lavori presso SSE:

- Per l'assemblaggio delle apparecchiature AT e/o MT e la movimentazione di tubi o barre, è proibito l'impiego di mezzi di sollevamento all'interno del piazzale di SSE con la presenza di tensione su parti di impianto, tranne nei casi che sia garantita l'impossibilità di avvicinarsi con i carichi o i mezzi di sollevamento a meno di 3m dalle parti in tensione o che si utilizzino mezzi provvisti di idonei dispositivi di blocco meccanico che ne limitino i movimenti di rotazione e di alzata. Questo potrà essere ottenuto mediante appositi separatori o all'opportuno posizionamento del mezzo di sollevamento.

Anche se remota, si evidenzia che il gas SF₆ (esafluoruro di zolfo) contenuto nell'interruttore 150 kV da installare, di per sé non tossico, può provocare soffocamento. Pertanto, dovrà essere garantita un'adeguata ventilazione ove si possa supporre la presenza dello stesso.

I prodotti di decomposizione del gas formano acidi aggressivi. Pertanto, maneggiando o venendo in contatto con gas SF₆ decomposto, occorrerà prendere misure protettive per la salvaguardia delle persone, dei materiali e dell'ambiente.

Si ricorda che il personale che opera su apparecchiature con gas SF₆ contenente prodotti di decomposizione si deve autoproteggere seguendo le sottoelencate prescrizioni:

- indossare maschere protettive contro l'inalazione di prodotti di decomposizione;
- indossare guanti, tuta protettiva e maschera facciale di protezione contro il contatto con i prodotti di decomposizione solidi;
- non fumare (anche quando si opera in presenza di gas pulito);

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	263 di 453

- non usare fiamme libere;
 - dopo il lavoro lavare le mani accuratamente;
 - i prodotti di decomposizione solidi, i granulari dei filtri attivi ed i materiali di pulizia venuti a contatto con i prodotti di decomposizione devono essere trattati in conformità alla legislazione vigente. Occorre quindi che vengano rinchiusi in contenitori ermetici e consegnati a società specializzate per il loro smaltimento;
 - il gas SF₆ non deve essere scaricato nell'atmosfera a causa della sua estrema stabilità e della sua decomposizione molto graduale. Si deve quindi procedere al suo recupero, al trattamento ed al suo reimpiego.
- Nel caso si renda necessario aprire il compartimento (apparecchiature elettriche di Alta Tensione) occorre che il personale indossi preventivamente tuta, guanti e maschera facciale di protezione. Quando il compartimento è aperto, l'aria umida dell'atmosfera raggiungerà le parti interne e convertirà le polveri presenti in acidi caustici. È indispensabile quindi indossare i mezzi di protezione suddetti. Le parti smontate devono essere ripulite rapidamente incominciando sempre prima dagli isolatori e dalle parti isolanti e procedendo così:
- aspirare le polveri con aspiratore munito di sacco di raccolta delle polveri;
 - strofinare via le polveri secche rimaste in aderenza;
 - ripulire con detergenti le polveri rimaste.
- Tutti i materiali venuti a contatto con i prodotti di decomposizione devono essere conservati a parte per essere smaltiti adeguatamente. L'area di lavoro dovrà essere delimitata ed il rischio dovuto alla presenza di esalazioni pericolose deve essere segnalato. All'interno dell'area di lavoro potranno accedere solo maestranze specializzate, informate del rischio e delle procedure relative, e fornite dei DPI sopra menzionati.
- I prodotti di decomposizione gassosi contenuti nell'SF₆ devono essere filtrati in appropriati carrelli di servizio muniti di filtri assorbenti. Tutti i materiali solidi venuti a contatto con prodotti di decomposizione quali:
- sacchi degli aspiratori delle polveri;
 - materiali di ricambio;
 - stracci, guanti, tute, ecc.;
 - granulari dei filtri sia dei compartimenti che dei carrelli di servizio.
- devono essere trattati in conformità alla legislazione vigente. Occorre quindi che vengano rinchiusi in contenitori ermetici e consegnati a società specializzate per il loro smaltimento.
- Per l'esecuzione delle lavorazioni qui descritte, l'Appaltatore dovrà fornire e mettere in opera tutti i materiali previsti con le modalità riportate sul Capitolato Tecnico Lavori

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	264 di 453

Elettromeccanici nonché nella Prescrizione Tecnica per la realizzazione degli impianti di terra e negli specifici elaborati.

- Per la realizzazione delle celle raddrizzatori e/o celle alimentatori/misure dovranno essere rispettate le seguenti misure:
 - i quadri dovranno essere opportunamente divisi onde limitarne peso ed ingombro;
 - i quadri dovranno essere posizionati utilizzando rulli metallici sui quali verranno fatti scorrere con ausilio di leve. Il percorso, preventivamente tracciato, dovrà essere privo di ostacoli;
 - i passaggi su cunicoli o pavimentazioni particolari dovranno essere opportunamente rinforzati;
 - dovrà essere previsto un adeguato numero di rulli per evitare la necessità di frequenti recuperi. Il personale addetto alla movimentazione eviterà di interporre fra il quadro e ostacoli fissi quando il movimento è nella direzione di un ostacolo fisso. Ove possibile potranno essere usati carrelli a mano con martinetto idraulico.

È vietata la movimentazione manuale di tubi o barre all'interno del fabbricato di SSE con la presenza di tensione su parti di impianto, tranne nel caso che sia garantita l'impossibilità di avvicinarsi con i carichi a meno di 3m dalle parti in tensione. Questo potrà essere ottenuto mediante appositi separatori.

Prima dell'installazione dei quadri elettrici di distribuzione deve essere verificato che gli stessi siano rispondenti alle norme CEI 17-13/4 e certificati dal fabbricante per iscritto.

In prossimità dei quadri elettrici installati e/o modificati devono essere esposti i cartelli inerenti i primi soccorsi da prestare agli infortunati in caso di contatto con le parti in tensione nonché la presenza di tensione.

Tutti i cunicoli interessati alla posa dei nuovi cavi che saranno scoperti dovranno essere segnalati con appositi cartelli indicanti il pericolo di cadute e/o inciampo; inoltre le coperture dei suddetti cunicoli dovranno essere posizionate in modo da non creare intralci.

Per tutta la durata dei lavori dovranno essere mantenuti i passaggi principali e le vie di fuga. Pertanto su tali percorsi i cunicoli dovranno essere coperti con assi da ponte di larghezza adeguata per consentire il passaggio del personale senza inciampi e pericolo di cadute. Durante le ore notturne, in assenza di personale operante, i cunicoli aperti, localizzati in zone con scarsa illuminazione, dovranno essere chiusi o, in alternativa, dovrà essere interdetto l'accesso alla zona.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	265 di 453

Per il potenziamento della Sbarra omnibus, e in generale per tutte le operazioni in quota (>2.00 m), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.

L'esecuzione dei terminali MT/BT dovrà essere realizzata con condizioni climatiche favorevoli, assenza di pioggia e con bassa umidità.

- Per i rischi e le modalità operative derivanti dal sollevamento di materiali, si faccia riferimento al Capitolo 2 della Sezione Generale, in particolare al paragrafo 2.2.1.14 *“Caduta di materiali dall’alto”*, Capitolo 6 paragrafo 6.12 *“Posa in opera prefabbricati”*, Capitolo 8 paragrafo 8.1.3 *“Mezzi di sollevamento”*.
- Il collegamento del negativo di SSE posto in adiacenza ai binari dovrà essere realizzato in I.P.O. con disalimentazione della linea di contatto.

Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive

Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'ALLEGATO IX del D.lgs.81/08, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Articolo 117 - Lavori in prossimità di parti attive

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 e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'allegato IX del D.lgs.81/08 o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Lavori su macchine, apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	266 di 453

È vietato eseguire lavori su macchine apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze, senza che siano adottate le necessarie misure atte a garantire la incolumità dei lavoratori e senza avere prima:

- a) tolta la tensione;
- b) interrotto visibilmente il circuito nei punti di possibile alimentazione dell'impianto su cui vengono eseguiti i lavori;
- c) esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre";
- d) isolata e messa a terra, in tutte le fasi la parte dell'impianto sulla quale o nelle cui immediate vicinanze sono eseguiti i lavori.

Quando i lavori su macchine, apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione sono eseguiti in luoghi dai quali le misure di sicurezza previste nei commi b) e c) del presente punto, non sono direttamente controllabili dai lavoratori addetti, questi, prima di intraprendere i lavori, devono aver chiesto e ricevuto conferma della avvenuta esecuzione delle misure di sicurezza sopra indicate.

In ogni caso i lavori non devono essere iniziati se i lavoratori addetti non abbiano ottemperato alle disposizioni di cui al comma d) del presente punto.

La tensione non deve essere rimessa nei tratti già sezionati per l'esecuzione dei lavori, se non dopo che i lavoratori che devono eseguire le relative manovre non abbiano ricevuto dal capo della squadra che ha eseguito i lavori o da chi ne fa le veci, avviso che i lavori sono stati ultimati e che la tensione può essere applicata.

Nei lavori in condizioni di particolare pericolo su macchine, apparecchi o conduttori elettrici la cui esecuzione sia affidata ad un solo lavoratore, deve essere presente anche un'altra persona.

Esecuzione delle manovre o particolari operazioni

I lavoratori addetti all'esercizio di installazioni elettriche o che comunque possono eseguire lavori, operazioni o manovre su impianti, macchine apparecchiature elettriche, devono avere a disposizione o essere individualmente forniti di appropriati mezzi ed attrezzi, quali fioretti o tenaglie isolanti, pinze con impugnatura isolata, guanti e calzature isolanti, scale, cinture e ramponi.

Nelle aree di lavoro e nelle vie di accesso o transito non è da escludere la presenza di più squadre operative. Questo comporta, da parte del Direttore Tecnico di Cantiere, l'organizzazione e l'attrezzaggio preventivo delle aree operative, gli spazi liberi, nonché il deposito temporaneo di materiali e attrezzature di lavoro in modo da evitare sovrapposizioni ed ingombri. Dovrà predisporre inoltre un programma di arrivo dei materiali che consenta la fornitura solo di quelli

strettamente necessari per lo svolgimento delle attività circoscritte ad un numero limitato di giornate lavorative.

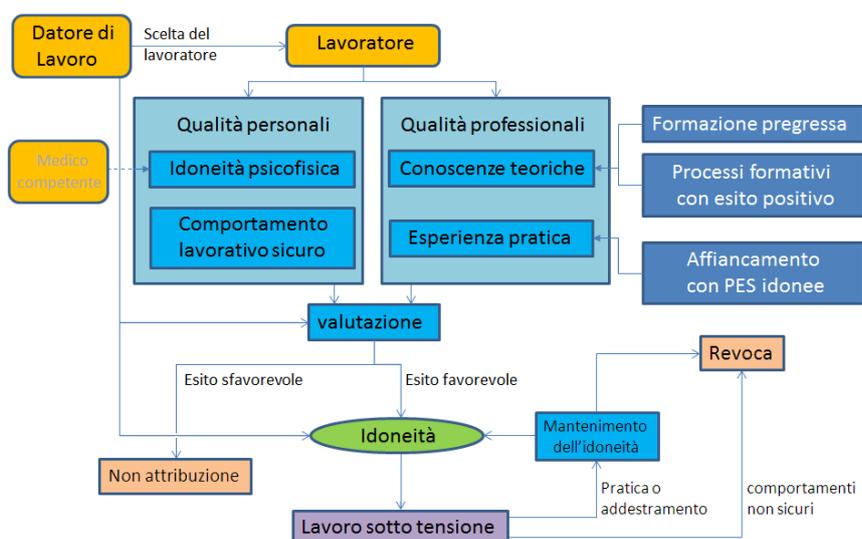
Per gli interventi lavorativi inerenti alle SSE questi deve ottemperare alle norme di sicurezza per lavori su installazioni elettriche; in particolare alle norme CEI EN 50110 e CEI 11-27 oltre a quanto previsto dal D. Lgs. n. 81/2008.

Articolo 82, D. Lgs. 81/08 – Lavori sotto tensione

È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche (CEI EN 50110 CEI 11-27 CEI 11-15).
- b) per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica.
- c) per sistemi di II e III categoria purché:
 - 1) i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione;
 - 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.

L'attività potrà essere svolta solo da personale qualifica. Il Datore di lavoro dell'impresa esecutrice dovrà garantire la formazione e il mantenimento oltre a verificare il corretto comportamento durante le fasi lavorative:



Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	268 di 453

Il personale da impiegare per l'esecuzione degli interventi, nel rispetto dei criteri previsti dalle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27, deve possedere particolari requisiti di qualifica o idoneità attribuiti dal proprio Datore di lavoro.

In particolare, la persona che svolge la funzione di "Preposto ai Lavori", deve essere sempre "Persona Esperta".

Le Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 prevedono, inoltre, che il personale impiegato per l'esecuzione dei lavori sotto tensione in bassa tensione debba essere una "Persona Esperta" (PES) o "Persona Avvertita" (PAV), in possesso di attestazione di idoneità e specifica autorizzazione scritta, da parte del Datore di Lavoro dell'Impresa, all'esecuzione di lavori sotto tensione BT, su sistemi di categoria 0 e I.

Per l'esecuzione di lavori fuori tensione o in vicinanza di impianti elettrici in tensione, possono essere impiegati operatori in possesso di qualifiche di "Persona Esperta" (PES), "Persona Avvertita" (PAV) o anche operatori non in possesso di qualifiche, "Persona Comune" (PEC), sotto la supervisione del PL Impresa.

Il Datore di Lavoro dell'Impresa, preliminarmente all'inizio delle attività contrattuali, comunicherà l'elenco delle persone che intende utilizzare per l'esecuzione degli interventi oggetto del Contratto e, per ognuna di esse, dovrà rilasciare:

- dichiarazione che l'attribuzione della qualifica di "Persona Esperta" o di "Persona Avvertita" è conseguente a valutazione condotta nel pieno rispetto di quanto previsto dalle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27;
- dichiarazione che l'eventuale attestazione di idoneità per lavori sotto tensione BT, su sistemi di categoria 0 e I, è stata rilasciata dal Datore di Lavoro, a seguito di valutazione condotta nel pieno rispetto di quanto previsto dalle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27, e specificatamente per le attività da eseguirsi sotto tensione BT, comprese tra quelle indicate nel capitolo "Lavori sotto tensione in bassa tensione" del presente documento variazione relativa a revoche della qualificazione e/o autorizzazione all'esecuzione di lavori sotto tensione.
- Nel caso di attribuzione della qualifica di PES o PAV a Datori di Lavoro e Lavoratori autonomi, deve essere rispettato quanto previsto dalla Norma CEI 11-27.

Le qualifiche e le abilitazioni/autorizzazioni possedute dal personale dovranno essere, inoltre, congruenti con le attività commissionate con l'appalto.

Sempre preliminarmente all'inizio delle attività contrattuali, il Datore di Lavoro deve inoltre fornire:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	269 di 453

- curriculum professionale lavorativo e formativo del dipendente, qualora non dichiarato dall'Impresa nel procedim.ento di qualificazione, corredato di attestato di regolare frequenza ai corsi di formazione, comprensivo delle valutazioni finali rilasciate da Organismi di formazione esterni all'Impresa riconosciuti dal Sincert;
- dichiarazione di impegno a comunicare tempestivamente ogni variazione relativa a nuovi nominativi, fornendo per questi la sopra indicata documentazione, e ogni

Con riferimento a quanto attiene al Rischio Elettrico presente nello svolgimento delle attività lavorative sugli impianti elettrici di RFI, il Datore di Lavoro dell'Impresa deve tener conto delle informazioni e prescrizioni dell'Ente Gestore, delle informazioni fornite per lo specifico cantiere e di quelle puntuali fornite in occasione dell'esecuzione del lavoro e della consegna dell'impianto.

Sono di competenza dell'Impresa la definizione dei criteri di controllo di tutti i rischi connessi alle attività affidate in appalto e delle procedure di esecuzione delle attività.

Per l'esecuzione di qualsiasi operazione, in particolare sugli impianti elettrici, il personale dell'Impresa deve fare riferimento alle specifiche procedure di lavoro predisposte dal proprio Datore di Lavoro. Nella sua attività non deve mai escludere la presenza dell'esercizio ferroviario o l'alimentazione di cavi esistenti se non confermato da specifica indicazione dell'Ente Gestore dell'infrastruttura ed impianto.

In ogni caso, per l'esecuzione dei lavori, devono essere rispettate le prescrizioni delle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11 – 27. Pertanto, dovranno essere previste procedure relative alle misure di prevenzione da adottarsi anche in situazioni di emergenza, in relazione alle attività da svolgersi.

Gli impianti elettrici MT ed AT di distribuzione sono considerati impianti complessi. Ai sensi della norma CEI 11-27, i lavori su tali impianti sono pertanto considerati "lavori complessi" e per la loro esecuzione devono essere quindi sempre predisposti il Piano di Lavoro ed il Piano di Intervento.

Le attività devono svolgersi al di fuori della Zona prossima di parti attive AT ed MT; pertanto il personale dell'Impresa deve operare in modo che non sia possibile oltrepassare, neanche con movimenti involontari, il limite esterno della Zona prossima.

Fa eccezione il caso in cui l'operatore può entrare in Zona prossima di parti attive collocate al di sopra di superfici accessibili (rif. CEI 11-1), esclusivamente a condizione che l'attività sia svolta non in elevazione, utilizzando materiali ed attrezzi di piccole dim.ensioni e purché non sia possibile all'operatore invadere la Zona di lavoro sotto tensione né con movimenti involontari, né con gli attrezzi da lui maneggiati.

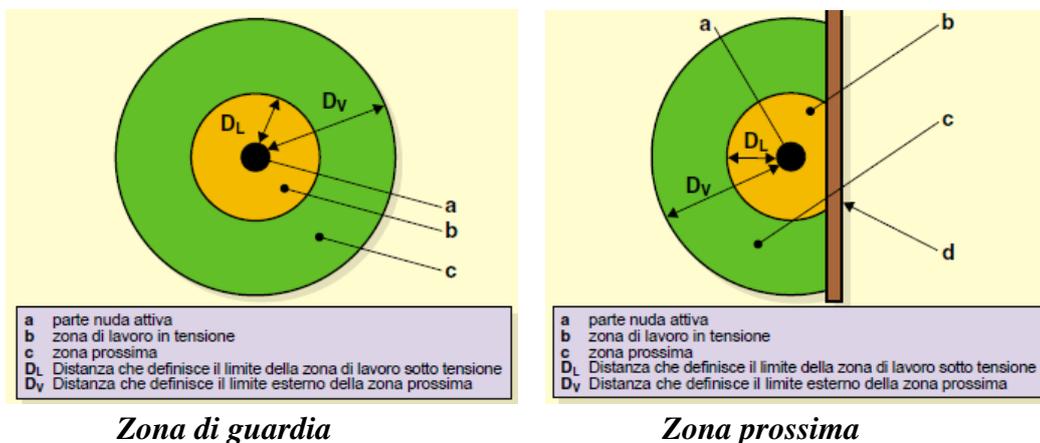
In relazione alle prescrizioni sopra descritte in accordo con l'Impresa, il Gestore dell'Impianto definisce le Aree di lavoro/Zone di lavoro.

L'Impresa deve garantire che il proprio personale acceda solo alle Aree di lavoro/Zone di lavoro individuate.

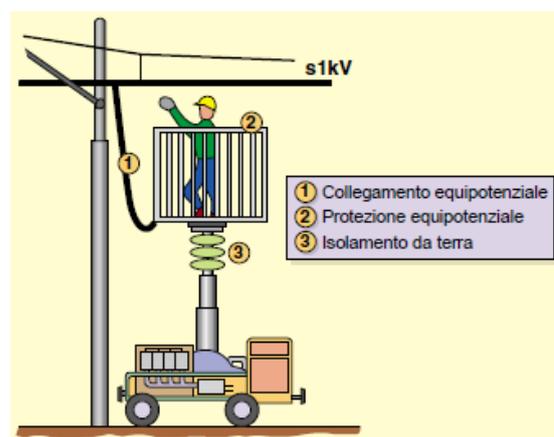
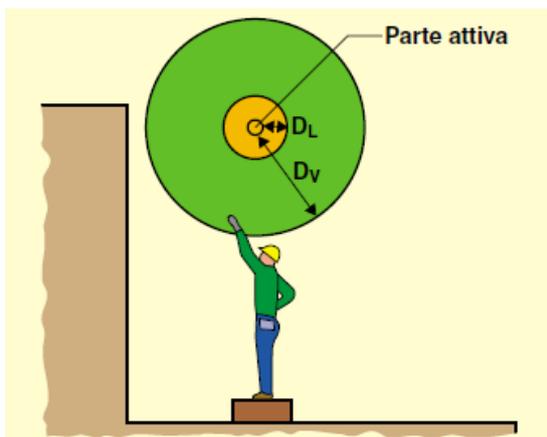
L'Impresa deve disporre affinché, sia nel trasferimento che nell'impiego dei mezzi d'opera e/o speciali di cantiere, non si verifichi il superamento dei confini delle Aree di lavoro/Zone di lavoro, anche in relazione alle modalità operative adottate e tenendo conto di tutte le possibili posizioni che potranno essere assunte anche accidentalmente dai suddetti mezzi.

In deroga a quanto sopra prescritto, qualora non fosse possibile operare diversamente, si può affidare all'Impresa lavori in prossimità di parti attive MT/AT in cabina adottando per il controllo del rischio elettrico rispetto ad ogni altra parte attiva prossima, la "protezione mediante impedimento fisico".

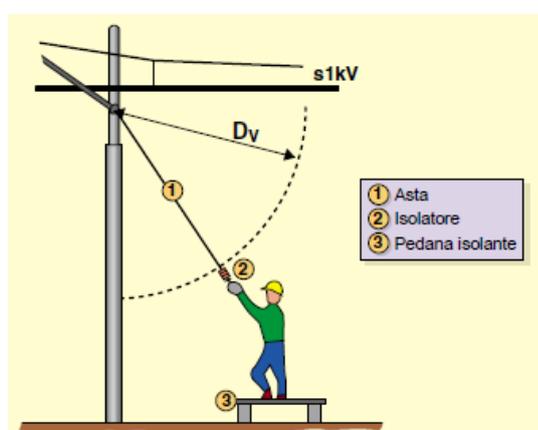
L'impedimento fisico deve essere realizzato installando, prima dell'inizio dei lavori, appositi dispositivi di protezione (schermi o protettori isolanti, barriere, blocchi meccanici o sistemi equivalenti) che, posizionati a distanza maggiore di D_L , fisicamente impediscano la penetrazione nella zona di lavoro sotto tensione.



Per l'installazione dell'impedimento fisico deve essere applicata la metodologia dei lavori fuori tensione



Lavoro elettrico sottotensione in prossimità. Lavoro elettrico sottotensione a distanza.



Lavoro elettrico sottotensione in equipotenzialità

Tensione nominale del sistema (kV)	Distanza minima in aria DL dalle parti attive che definisce il limite esterno della zona di lavoro sotto tensione (cm)	Distanza minima in aria Dv dalle parti attive che definisce il limite esterno zona prossima (cm)	Distanza minima in aria DA9 definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici [cm]
≤ 1	Nessun contatto (15)	30 (65)	300
15	16 (20)	116 (120)	350
20	22 (28)	122 (128)	350
132	110 (152)	300 (352)	500
380	250 (394)	400 (594)	700

I numeri fra parentesi sono quelli della precedente edizione della norma CEI 11-27

- Data la presenza di scavi, quando la loro profondità risulti superiore a 1.50 m, dovranno essere posizionati idonei parapetti ad una distanza di 1.50 m dal ciglio dello scavo e dotati di cartelli segnaletici indicanti il pericolo ed il divieto di oltrepassare la delimitazione. Nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnaletici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno preferibilmente costituiti

da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.

- È vietato sostare nell'area di azione dei mezzi d'opera.
- I lavori di movimentazione di terre andranno preceduti dalla bagnatura delle superfici, per limitare il sollevamento di polvere.
- E' vietato il deposito, anche temporaneo, di materiali sul ciglio dello scavo o il posizionamento di mezzi operativi.
- Accompagnare il terreno con la benna quanto più vicino alla quota di posa in modo da contenere la propagazione di polvere.
- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto dovranno avvenire con le seguenti distanze minime: (come da tabella 1 dell'Allegato IX del T.U.):

Tab. 1 allegato IX – Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

Dove Un = tensione nominale.

- Eventuali aree di stoccaggio destinate all'accumulo di materiali potenzialmente inquinanti, provenienti dagli impianti esistenti, dovrà essere opportunamente impermeabilizzate onde evitare percolazioni nel suolo.
- Qualora si faccia uso di camion provvisti di cassone, si dovrà pensare ad uno schema di movimentazione dei mezzi e delle macchine all'interno dell'area di cantiere tramite planimetrie esplicative e formazione/informazione di tutte le maestranze addette ai lavori

Prescrizioni e misure di sicurezza durante le eventuali fasi di rimozione

- La rimozione della sovrastruttura ferroviaria dovrà avvenire previo sezionamento dell'impianto TE e di tutte le alimentazioni elettriche presenti, nonché previa delimitazione delle aree di interconnessione, verso la linea in esercizio.
- Relativamente alla rimozione dell'impianto TE, l'Impresa Esecutrice dovrà dare evidenza di tutte le fasi all'interno del proprio POS. All'interno del documento dovranno essere chiaramente indicate le modalità organizzative per consentire una razionale successione delle

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	273 di 453

operazioni, la tecnologia, le attrezzature e le modalità esecutive necessarie alla rimozione in sicurezza dei manufatti, le modalità di smaltimento o di riconsegna ad RFI dei materiali di risulta e le misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni.

- L'attività verrà svolta sul tracciato della linea storica che verrà dismesso, pertanto le aree sono già intercluse dalle recinzioni ferroviarie attualmente esistenti. In ogni caso di dovrà verificare l'assenza di presenza di terzi in modo da evitare l'intrusione degli estranei ai lavori. L'Appaltatore dovrà concordare con il DM le modalità di segregazione, i percorsi, la segnaletica e la cartellonistica di sicurezza da approntare nelle aree di interesse.
- Le attività dovranno essere concordate con l'Ente Gestore dell'infrastruttura al fine di evitare qualsiasi possibilità di rischio interferenziale con il personale RFI o di altre imprese di altro appalto.
- Le attività di rimozione della sovrastruttura ferroviaria dovrà rispettare una specifica programmazione degli interventi in modo da non creare interferenze spaziali e temporali tra squadre specialistiche diverse (Armamento/TE/IS ecc.).
- Il manovratore del mezzo utilizzato, potrà iniziare le manovre per la rimozione solo se ha la perfetta visibilità della zona dove effettuare le operazioni e solo dopo il segnale del responsabile di cantiere che coadiuverà e coordinerà tutta l'operazione.
- Il posizionamento e il movimento dei mezzi adibiti alla rimozione sarà determinato in modo da assicurare la massima stabilità; la distanza di sicurezza verso terzi deve essere tale da evitare invasioni o sconfinamenti anche a seguito di instabilità e ribaltamento delle macchine stesse; inoltre i bracci meccanici saranno dotati di dispositivi di blocco del brandeggio.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro dovranno avvenire con modalità d'intervento preventivamente concordate con i responsabili RFI dell'impianto ferroviario e tali da garantire il rispetto delle modalità di circolazione dei mezzi d'opera ferroviari in base alle Disposizioni RFI vigenti.
- Nella rimozione del pietrisco, si osservino inoltre le cautele prescritte nella circolare RFI prot. RFI/DI.TO/SPP/321 del 08/03/05 "Norme di comportamento per la manipolazione del pietrisco ferroviario".
- La dismissione dell'armamento esistente e della TE, potrebbe interferire con altre lavorazioni e/o con l'esercizio ferroviario; l'esistenza di potenziali interferenze dovrà essere evidenziata mediante l'analisi del programma lavori di progettazione esecutiva, in cui il livello di dettaglio sarà ovviamente maggiore rispetto a quello previsto per la fase di progetto definitivo. Si rimanda dunque al PSC di progettazione esecutiva l'individuazione di tali interferenze, laddove esistenti, e l'adozione delle idonee misure di sicurezza tese alla relativa eliminazione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	274 di 453

3.12 INTERVENTO I_17 - REALIZZAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Opere a verde

Il progetto definitivo prevede specifici interventi di inserimento paesistico-ambientale e di ripristino ambientale, da adottare lungo la linea ferroviaria di progetto;

Dallo studio della vegetazione potenziale, associata ai risultati dei rilievi sul campo, è stato possibile individuare i tipologici degli interventi mitigativi e compensativi, specificandoli per le singole caratteristiche pedologiche, microclimatiche e di esposizione.

Gli interventi d'inserimento ambientale così individuati prevedono la creazione di unità ambientali in grado di assolvere al compito di ricucitura dei margini dell'infrastruttura con le unità ambientali esistenti favorendo, nel contempo, il recupero vegetazionale dell'area interessata dai lavori, con evidenti ricadute sul paesaggio o su specifici con problemi di natura geomorfologica.

Alla base della scelta sono state poste le condizioni pedologiche e fitoclimatiche dell'area interessata dal progetto, privilegiando specie arboree e arbustive autoctone e pioniere, ossia di facile attecchimento e buona resistenza a basse temperature e lunghi periodi di siccità, coerenti con le specie già presenti.

Pertanto, sulla base delle considerazioni su esposte, il progetto definitivo ha sviluppato e specificato un sistema di interventi mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

- riqualificazione dei margini della linea ferroviaria, operato mediante l'inserimento di elementi arborei e/o arbustivi disposti a formare filari e/o siepi, e posti in aree strettamente connesse con l'infrastruttura di progetto;
- rinaturalizzazione delle aree intercluse e residuali;
- ripristino morfologico e vegetazionale degli imbocchi delle gallerie;
- rinaturalizzazione mediante ripristino morfologico ed impianto e/o rafforzamento della compagine vegetazionale caratteristica degli ambiti fluviali e perifluviali;
- mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

Barriere antirumore

Sono inoltre previste opere di mitigazione sia puntuali in prossimità di recettori sensibili, che lungo estesi tratti quali rilevati e viadotti:

Barriere antirumore:	
- realizzazione micropali/pali	<i>CA PRO 03 CA PRO 01</i>
- realizzazione cordolo in cls	<i>CA PRO 02</i>
- foratura cordolo	<i>CA PRO 06</i>
- posa tirafondi e piastre di base	<i>OC STR 15</i>
- posa barriere	<i>MIT BA 01</i>
- posa rete dispersori di terra	<i>MIT BA 02</i>
Opere a verde:	
- messa a dimora di alberi	<i>VER SIS 02</i>
- sistemazione del terreno ed idrosemina	<i>VER SIS 01</i>

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ approfondimento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	277 di 453

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 “Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario”, 4.2.1 “Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione”, 4.3 “Esecuzione lavori in ambiente ferroviario”;
- Le aree di lavoro per la realizzazione delle barriere antirumore dovranno preventivamente essere delimitate con le prescritte recinzioni.
- Gli addetti alle lavorazioni lungo linea dovranno indossare indumenti ad alta visibilità;
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dal sollevamento di materiali, si faccia riferimento al Capitolo 8 paragrafo 8.1.3 “Mezzi di sollevamento”.
- Per lo più l’attività di realizzazione avverrà sul tratto in variante dove prevedibilmente l’attività di realizzazione delle barriere anticipa l’attivazione, in ogni caso si dovrà tenere conto di quanto previsto dalla IPC e dalle prescrizioni dettate da possibile presenza di conduttori elettrici nudi di linee aeree in tensione.
- Prima della esecuzione delle strutture di fondazione, l’Appaltatore dovrà verificare l’esistenza e l’esatto tracciato di sottoservizi FS lungo linea, con particolare attenzione alle linee elettriche interrato presenti.
- La realizzazione delle strutture di fondazione delle barriere e la posa degli elementi costituenti le barriere, dovrà avvenire in regime di interruzione della linea ferroviaria e tolta tensione.
- Tali lavorazioni prevedono il trasporto delle barriere antirumore e le successive operazioni di posa in opera a mezzo di autogru su ruote o rotaia 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. 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.
- 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.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	278 di 453

- 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. Il materiale da trasportare dovrà essere sistemato sul cassone in maniera tale da non poter cadere sulla strada durante il trasferimento al luogo di posa in opera. Il cassone non potrà essere riempito con una quantità di materiale superiore alla portata del mezzo.
- Le aree d'intervento dovranno essere preventivamente picchettate e delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.
- Durante la delimitazione preventiva, limitatamente all'estesa prospiciente il binario in esercizio, si dovrà operare in regime di liberazione del binario su avvistamento, con modalità di 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 a quella di sicurezza dal binario adiacente 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.
- Le attività di movimentazione dei materiali (montanti e barriere fonoassorbenti) dovranno essere eseguite con apparecchi di sollevamento dotati di dispositivi di blocco atti a limitare verticalmente e orizzontalmente il raggio d'azione dei dispositivi di sollevamento.
- Le attività di movimentazione dei materiali (armature, montanti e barriere fonoassorbenti) con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando le distanze prescritte dai conduttori sotto tensione del binario in esercizio adiacente dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto prescritto dall'art. 83 del D.lgs.81/08 , sarà necessario verificare il rispetto della distanza di sicurezza di tutte le fasi operative che, garantendo le distanze di sicurezza dettate dall'Allegato IX del D. Lgs. 81/08 e quanto ulteriormente prescritto dalla norma tecnica di riferimento CEI 11-27 per "Lavori su impianti elettrici".
- I mezzi operativi e/o le parti mobili di essi devono essere disposti e mantenuti a distanza di sicurezza dalla linea di contatto e dai relativi alimentatori. Gli addetti non devono avvicinarsi mai a parti in tensione con il corpo, attrezzi e materiali a distanza inferiore a quella di sicurezza individuata dalla Tab. 1 – All. IX del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Per ricondurre i lavori nell'ambito della normativa speciale per i lavori ferroviari (art. 29 della L. 191/74 e art. 19 del DPR 469/79 – distanza minima da rispettare pari a 1 m per tensioni fino a 25 KV, 3 m per tensioni oltre 25 KV e fino a 220 KV) che consente di derogare alle distanze minime

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	279 di 453

del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., il Datore di lavoro presenterà apposita dichiarazione con la quale attesta che il personale assegnato a tali attività è formato sui rischi connessi ai lavori in presenza di linee elettriche aeree in tensione e sulle modalità di protezione e toltà tensione da rispettare. Qualora vengano a mancare le condizioni per eseguire i lavori secondo le modalità sopra indicate, il Datore di lavoro chiederà la disalimentazione seguendo la Procedura prevista dalle Disposizioni di RFI. In ogni caso l'attività non dovrà mai costituire pericolo per l'esercizio ferroviario, l'Appaltatore dovrà prendere specifici accordi con il Gestore dell'Infrastruttura sentito il CSE, in modo da valutare le diverse fasi di realizzazione per la realizzazione della barriera in base a quelle che sono le soggezioni determinate dalla presenza dell'esercizio ferroviario e destinando le attività di movimentazione in elevazioni prossime ai binari in assenza di circolazione.

- Le attività di movimentazione dei materiali non dovranno essere eseguite in condizioni di particolare avversità metereologica, presenza di vento o pioggia tali da ridurre la visibilità o far oscillare troppo i carichi sospesi.
- Durante le lavorazioni di posa delle barriere localizzate su opere sovrappassanti la viabilità e/o aree pubbliche e private (sottopassi), l'Appaltatore dovrà concordare con le autorità competenti la parzializzazione del traffico veicolare, al fine di scongiurare ogni pericolo dato dalla caduta accidentale di materiale dall'alto.
- Durante le operazioni di sollevamento sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Il mezzo di sollevamento deve essere posizionato in modo tale da evitare il rischio di caduta di materiali sulla sede ferroviaria tenuto conto dello sbraccio, rotazione e carico trasportato.
- Nelle fasi di utilizzo di autogru, si dovrà delimitare il raggio d'azione della stessa e si dovrà nominare un preposto che controlli che i carichi siano assicurati in modo corretto e che nessuno sostì nel raggio d'azione dell'autogru.
- Il mezzo di sollevamento deve essere posizionato e dimensionato in modo tale da evitare il rischio di ribaltamento tenuto conto dello sbraccio, rotazione e carico trasportato, verificando lo stato delle superfici di appoggio (portanza del terreno, inclinazione ecc.).
- Preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica.
- Quando si estraggono gli stabilizzatori occorre valutare la capacità di portanza offerta dal terreno. Per prevenire possibili affondamenti e pericolose perdite di assetto dell'autogru durante la movimentazione del carico, è opportuno disporre delle tavole di ripartizione del carico sotto le basette degli stabilizzatori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	280 di 453

- Controllare l'esito delle verifiche periodiche per le funi di sollevamento e l'idoneità del gancio della gru e del mezzo di sollevamento.
- Assicurarsi della stabilità dei carichi, che devono essere ben imbracati ed equilibrati, e sospendere la movimentazione in presenza di forte vento.
- L'accesso del personale nei luoghi di lavoro in quota dovrà avvenire mediante utilizzo di piattaforme aeree, cestelli, scale protette. I lavoratori nell'uso delle piattaforme di lavoro mobili elevabili (PLE) dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Data l'eventuale presenza di altre squadre impegnate nella realizzazione di altre parti d'opera oggetto del presente appalto, l'Appaltatore individuare una preposto al fine di coordinare l'intervento ed evitare possibilità di interferenza durante le attività lavorative soprattutto in sede di movimentazione dei materiali in elevazione. Inoltre l'Appaltatore dovrà verificare: che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dal passaggio del carrello della squadra specialistica appartenente all'appalto; che nessuna maestranza sia impegnata in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello. Analogamente il conducente del carrello, nel tratto di binario interessato dal transito, dovrà essere informato della presenza di eventuali squadre addette ad altre lavorazioni.

In particolare si dovrà coordinare l'intervento tra le squadre impegnate all'installazione delle barriere con quelle della TE. In particolare per quei tratti in cui la barriera ha funzione di palo TE.

- L'attività di movimentazione dei materiali, se svolta con apparecchi di sollevamento, dovrà avvenire, nelle aree adiacenti alla linea in esercizio, rispettando la distanza minima prescritta dai conduttori sotto tensione (1.00m).
- Le operazioni da svolgersi sull'impalcato in quota dovranno essere eseguite previa posa di parapetti, preferibilmente metallici, ancorati ai bordi laterali dell'impalcato ed aventi un'altezza minima di 1.20m.
- Le attività di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento dovranno essere svolte rispettando la distanza prescritta dai conduttori sotto tensione (art. 83 del D. Lgs.81/08):
- Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a

proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

Un (kV) (Tensione nominale)	Distanza minima consentita (m)
≤1	3
10≤Un≤30	3,5
30≤Un≤132	5
>132	7

Tabella 4 Allegato IX del D. Lgs.81/08

- Le distanze indicate si intendono quelle di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali in movimento, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.
- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83, 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.

Comunque, prima di iniziare ogni attività deve essere svolta una ricognizione da parte dell'impresa Affidataria dei luoghi di lavoro al fine di individuare la presenza di eventuali ulteriori servizi elettrici aerei o interrati e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

- Nei lavori in quota si dovranno, quindi, predisporre opportune opere provvisorie (ponteggi, trabattelli, ecc.).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	282 di 453

3.13 INTERVENTO I_18 – REALIZZAZIONE IS E SCMT

Le attività per la realizzazione del PC ACCM 2 sono assunte a carico del lotto 3 che poi prenderà che in fase operativa prenderà in gestione anche il lotto 1+2.

In questo contesto gli impianti di sicurezza e segnalamento ferroviario del lotto 3 comprendono i seguenti interventi:

- impianti PP/ACC delle stazioni di Lercara Diramazione e CL Xiribi;
- adeguamento dell'ACEI di Vallelunga et attuale ACEI I019 di Lercara Dir conseguente all'implementazione della linea;;
- la realizzazione del sistema di distanziamento ovvero del blocco tipo BAcf + eRSC 2/2 a 9 codici secondo vigenti schemi di principio del tipo reversibile a due aspetti in continuità con la tratta già attrezzata Bicocca CL Xiribi.
- gli interventi necessari all'integrazione dei suddetti impianti nel suddetto modulo ACCM 2 "Lercara Dir -Caltanissetta Xiribi";
- gli adeguamenti (riconfigurazioni) necessarie per integrare gli impianti nel sistema di supervisione e regolazione della circolazione SCC/SCCM, anch'esso assunto già realizzato con precedente appalto;
- il sistema SCMT per tutta la tratta e gli impianti previsti;
- sistemi RTB/RTF secondo le disposizioni normative in vigore.
- riconfigurazioni del CTCe Tratte Siciliane.

Si precisa invece che l'attrezzaggio con ERTMS/ETCS viene assunto a carico di successivo progetto di investimento RFI.

Nella figura seguente viene rappresentata l'architettura ACCM-SCCM-CTCe del lotto in progetto.

Architettura di rete Circolazione CTCe-ACCM-SCC/SCCM

LOTTO 3

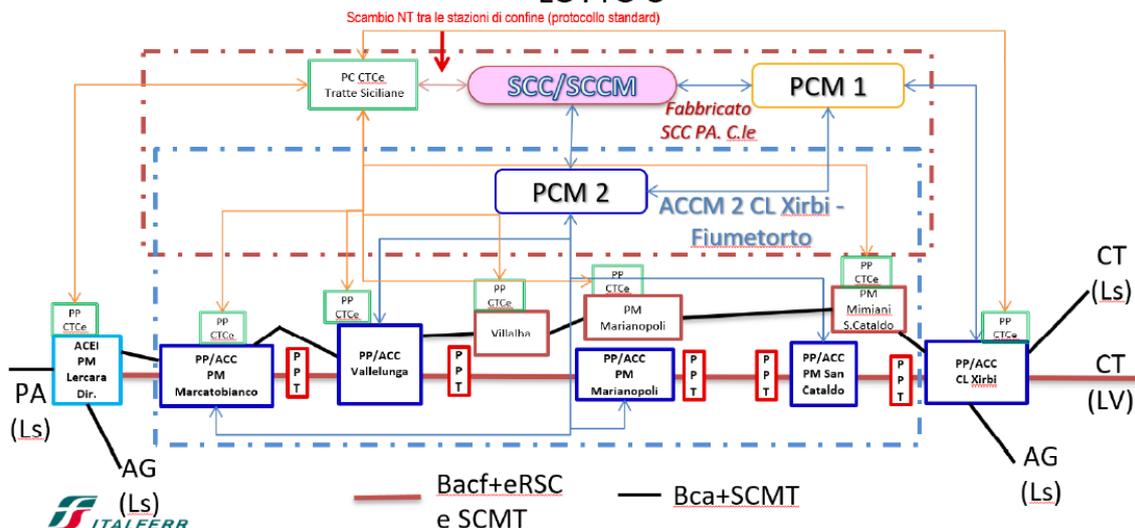


Figura 1: stato finale di progetto

Figura 3 Architettura ACCM - SCCM - CTCe

Analisi delle attività lavorative

La realizzazione della macrofase avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Realizzazione basamenti delle paline/sbalzi/portali:</u>	
- scavi di fondazione basamenti	MOV TER 02
- trasporto a discarica dei materiali di risulta	ORG CAN 08 ORG CAN 17
- getto cls	OO CC 03
<u>Realizzazione collegamenti con Fabbricati Tecnologici</u>	
- posa pozzetti	IMP IDR 01
- posa reti (cavidotti e cavi)	IMP TEL 04 IMP SEG 06
<u>Realizzazione impianti IS:</u>	
- scavi lungo linea	IMP SEG 01
- posa dei cunicoli e cavi	IMP SEG 06
- posa degli enti IS	IMP SEG 05
- prove e verifiche	IMP TEL 07 IMP ELE 15

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	284 di 453

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera
- ◆ interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Gli interventi in prossimità alla linea ferroviaria in esercizio dovranno essere eseguiti in regime di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri.
- Tutte le lavorazioni inerenti agli 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 fermapiede.
- 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.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	285 di 453

- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- È sempre necessario segnalare, mediante dispositivi acustici, l'operatività dei mezzi meccanici; questi ultimi devono essere dotati di dispositivi di bloccaggio dello sviluppo dei bracci meccanici, per evitare il contatto con la linea di contatto. Tutti i mezzi, sia su gomma che su ferro, muniti di apparecchio di sollevamento dovranno circolare con il braccio completamente abbassato.
- Prima di iniziare i lavori sugli impianti in esercizio da modificare/integrare (in particolare cavi, cassette, armadi ripartitori), nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di sicurezza e segnalamento, l'Appaltatore o un suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferirà.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto.
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione, quando per la posa in opera delle canalette degli IS, si debbano attraversare i binari.
- Negli spostamenti manuali dei carichi rispettare il limite di norma per persona
- 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.
- 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 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.

Prescrizioni particolari per l'apertura di cunicoli esistenti ed in presenza di esercizio/circolazione mezzi rotabili

- Prima di procedere all'apertura dei cunicoli esistenti, il capocantiere, congiuntamente al responsabile IE di zona, dovrà effettuare il rilievo di tutti i cavi presenti all'interno dei cunicoli, associare ad ogni cavo il sottoservizio di appartenenza e verificare l'effettiva tensione di esercizio. In caso di necessità richiedere preventivamente la disalimentazione dell'impianto.
- I cunicoli esistenti sono spesso ricoperti di terreno, sterpaglia e materiali di risulta, pertanto prima di procedere alla rimozione dei coperchi e avvicinarsi con le mani e il corpo è necessario eseguire una approfondita bonifica (rimozione del terreno di riporto, eliminazione sterpaglie, ecc..) della zona di intervento.
- Qualora ci si trovi nella necessità di entrare in locali contenenti apparecchiature interferendo con gli impianti in esercizio (sicurezza e segnalamento, telecomunicazioni, ecc..), l'Appaltatore dovrà ottenere la preventiva autorizzazione delle Ferrovie.

Di seguito si riportano alcuni tipologici di lavorazioni in adiacenza alla sede ferroviaria:

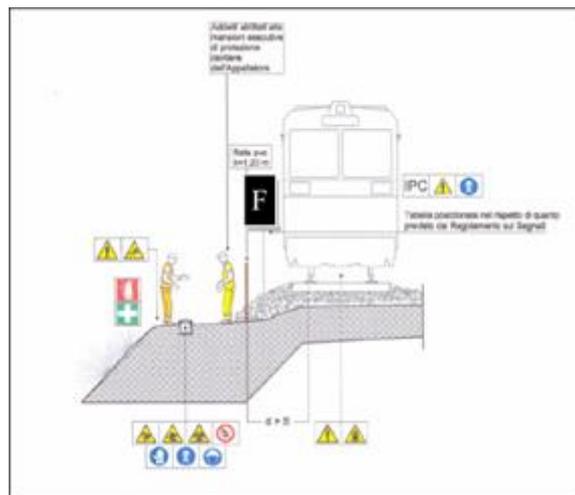


Fig.: Tipologici di lavorazioni in adiacenza alla sede ferroviaria (rete rossa in plastica stampata alta 1.20m)

Prescrizioni particolari per la posa cavi

Le modalità di posa dei cavi si differenziano in relazione ai luoghi e alla tipologia di protezione e prevedono a seconda dei casi una procedura manuale oppure una procedura con l'uso di carrello su ferro, attrezzato con un argano per il sollevamento del cavo.

Procedura manuale

La procedura di svolgimento manuale dei cavi si attua, in aree ristrette quali, tratti curvilinei, tratti con spazio ridotto di manovra con l'impiego di più addetti per evitare uno sforzo eccessivo

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	287 di 453

durante la trazione. La presenza di più persone e l'ingombro eventuale della sede ferroviaria imporranno la messa in atto del regime di interruzione programmata della circolazione dei treni.

Il trasporto della bobina può essere effettuato per mezzi d'opera. Una volta raggiunta l'area di lavoro la bobina deve essere posizionata a terra, su basi ben livellate che assicurino uno svolgimento agevole ed in un'area abbastanza ampia da contenerne l'ingombro e distante dal binario più vicino almeno di 2.50 m.

Procedura a carrello

La procedura di svolgimento dei cavi su carrello impone che i tempi di posa in opera dei cavi devono essere organizzati in accordo con le esigenze del traffico ferroviario e in particolare con la presenza di altri mezzi su ferro operativi nella stessa zona, considerando anche che il vagoncino svolgibobina, al termine del turno di lavoro, deve tornare nell'area di ricovero carrelli, negli appositi tronchini eventualmente autorizzati.

Sui carrelli senza protezioni laterali in movimento non è consentito lo stazionamento dei lavoratori. Tale prescrizione rimane invariata anche nella fase di sbobinatura, salvo che il carrello sia dotato di tutti gli accorgimenti tecnici previsti e certificati da RFI per la protezione anticaduta.

Occorrerà che vengano messe in essere le seguenti misure di sicurezza

- Rispettare i limiti di velocità FS per i carrelli ferroviari, che per nessun motivo devono superare i 15 km/h
- 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
- 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

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	288 di 453

- 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
- Indossare indumenti ad alta visibilità.
- Essere tutti assicurati con cintura di sicurezza al fine di evitare, durante la fase di sbobinamento, la caduta dai carrelli in movimento.
- Mantenere un'unica postazione evitando lo spostamento durante il movimento del carrello.
- Tenere almeno due estintori fissi sul carrello e due estintori portatili in zona di lavoro;
- Verificare che i ganci degli argani di tiro riportino la portata massima ed il nottolino di chiusura sia efficiente;
- Avvalersi di mezzi meccanici ausiliari per sollevare manualmente carichi superiori a 30 kg
- Durante il trasporto del materiale sul carrello, posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto;
- Nessun operatore o macchina impegnata nelle lavorazioni deve invadere la sagoma del binario utilizzato dal carrello utilizzato eventualmente da un'altra squadra, in particolare laddove per la posa in opera delle canalette si debbano attraversare i binari. In questi casi, chi conduce il carrello in quel tratto di binario dovrà essere informato dal Responsabile dell'Appaltatore in cantiere della presenza della squadra addetta alle altre lavorazioni.

Prescrizioni particolari per i lavori in attraversamento dei binari

I lavori di posa cavi sono da considerarsi lavorazioni ad alto rischio, anche se rigorosamente sottoposte al regime di IPC. L'Appaltatore dovrà informare i propri lavoratori delle regole comportamentali, indispensabili per la loro sicurezza che esigono il rispetto delle disposizioni impartite dalla scorta e dai tempi di interruzione e ripresa dei lavori stabiliti.

L'Appaltatore curerà con l'assistenza della scorta, la sistemazione dei cartelli di avvertimento al macchinista del treno dei lavori e quanto necessario per garantire il rispetto dalle IPC vigenti.

Le operazioni dovranno essere condotte con la massima attenzione e dovranno essere assistite dal caposquadra e dall'agente di scorta i quali, ognuno per le proprie competenze, avranno cura di coordinare e verificare che le attività non interferiscano con l'esercizio del binario attiguo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	289 di 453

Prima della fine dell'interruzione, il caposquadra e l'agente di scorta verificheranno che la sede ferroviaria sia stata correttamente ripristinata per consentire la ripresa della circolazione.

Prescrizioni particolari per la realizzazione di eventuali nuove canalizzazioni

Prima di procedere allo scavo delle nuove canalizzazioni, l'Appaltatore dovrà effettuare ulteriori sopralluoghi al fine di individuare la presenza nella zona di tutti i sottoservizi esistenti e verificare che la picchettazione indicante l'esistenza della rete, sia rispondente alla documentazione fornita dagli Enti erogatori. Qualora si trovassero indicazioni discordanti, queste dovranno essere tempestivamente comunicate alla Società responsabile dell'esercizio per stabilire procedure di monitoraggio che permettano l'esecuzione dei lavori senza danneggiare gli impianti.

Prescrizioni particolari per i lavori in aree ferroviarie

Per le lavorazioni che devono essere eseguite in prossimità della sede ferroviaria, marciapiede, binari, radici di interbinario, prossimità ai binari di corsa, l'Appaltatore dovrà verificare la soggezione all'esercizio ferroviario intesa come:

- Occupazione, da parte degli addetti ai lavori, dei binari interessati e di parte delle zone adiacenti fino alle seguenti distanze dalla più vicina rotaia fino alla distanza di
 - metri 1,50 per velocità non superiori a 140km/h;
 - metri 1,55 per velocità non superiori a 160km/h;
 - metri 1,65 per velocità non superiori a 180km/h;
 - metri 1,75 per velocità non superiori a 200km/h;
 - metri 2,15 per velocità non superiori a 250km/h;
 - metri 2,70 per velocità non superiori a 300km/h;
- Interferenza tra i mezzi e le attrezzature di lavoro con la sagoma di libero transito dei treni
- Indebolimento e discontinuità della sede ferroviaria

Comunque dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Le operazioni di movimentazione dei materiali con apparecchi di sollevamento in prossimità della linea di contatto, dovranno avvenire in regime di toltensione 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 (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; l'applicazione di tali distanze di sicurezza è consentita per lavoratori opportunamente formati ai rischi specifici ferroviari. Mentre all'esterno delle aree ferroviarie si applica il D.Lgs. 81/08 con le seguenti distanze limite:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	290 di 453

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

Allegato IX del D.Lgs.81/08

- Fra i rischi presenti nell'ambiente di lavoro l'Appaltatore dovrà considerare quelli indicati nel Documento di Valutazione dei Rischi della Direzione Compartimentale aggiornato alla data di inizio dei lavori.
- Prima di iniziare le lavorazioni in piazzale acquisire la planimetria degli itinerari di sicurezza idonei per gli spostamenti in sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili (art.8 Legge 191/74 - art.6 DPR 469/79).
- La circolazione a piedi sui piazzali ferroviari è regolamentata da specifiche disposizioni emanate dal Responsabile di stazione, con apposito Ordine Interno. Copia del suddetto Ordine Interno dovrà essere richiesto al Responsabile della stazione interessata ai lavori.
- Per gli spostamenti sui piazzali dovranno essere utilizzati esclusivamente i sentieri indicati negli itinerari di sicurezza; in mancanza di questi ultimi o in caso di assoluta necessità, l'attraversamento dei binari di stazione potrà avvenire solo con l'assistenza della scorta, previa autorizzazione dell'avente giurisdizione sulla stazione.
- Per le lavorazioni in piazzale gli addetti dovranno sempre indossare indumenti ad alta visibilità, bretelle catarifrangenti e scarpe di sicurezza a sfilamento rapido.
- Tutti gli addetti ai lavori devono essere ben informati e avere sempre ben presente che, durante il lavoro, facilmente possono risultare compromesse anche parzialmente le condizioni elettriche o meccaniche che conferiscono sicurezza all'impianto, determinando situazioni di pericolo non solo per chi lavora, ma anche per la regolarità e la sicurezza di marcia dei treni.
- Delimitare e segnalare le aree di lavoro con le recinzioni previste dal presente PSC così come di seguito indicato:
 - Per le lavorazioni che non si svolgono direttamente sui binari o nelle immediate vicinanze degli stessi (a distanza superiore a quelle di sicurezza previste in funzione della velocità della linea), occorre delimitare le aree di lavoro con recinzioni in rete rossa in PVC stampata di altezza pari ad almeno 1,2m, sostenuta da paletti in ferro infissi nel terreno posti ad interasse massimo di 1m tra loro. Tale delimitazione sarà disposta da ambo i lati dell'area di lavoro e sarà opportunamente spostata in funzione dello sviluppo dei lavori. Su tali delimitazioni deve essere posizionata una specifica cartellonistica di prescrizione e di avvertimento per il rischio di passaggio dei treni e della zona limite da non oltrepassare. Nel caso in cui tali aree si trovino molto lontano dai binari e vi si stocchino

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	291 di 453

momentaneamente materiali, si muovano mezzi o si aprano scavi di una certa entità, la recinzione dovrà essere alta 2m e rinforzata con tavole in legno.

- Laddove i lavori sono svolti a distanza inferiore a quella di sicurezza dalla rotaia più vicina il regime dei lavori sarà in **ASSENZA DI CIRCOLAZIONE** per il binario interessato dai lavori stessi.

Per il binario fisicamente adiacente a quello interessato dai lavori dove non siano rispettate le distanze di sicurezza si potrà adottare le seguenti misure mitigative del rischio connesso alla circolazione dei treni su tale binario:

- Barriere mobili (omologate/di tipo innovativo)
- Protezione su avvistamento con agente di copertura.

Pertanto, per gli eventuali binari fisicamente adiacenti alle lavorazioni, dove non siano rispettate le distanze di sicurezza sono previsti:

- il regime di interruzione;
- l'abbattimento codice, per limitare la velocità massima ($V_{max} \leq 160$ km/h) sui binari adiacenti a quello sede dei lavori (già previsto dall'articolo 17 IPC).
- l'impiego di barriere mobili di vario tipo, atte ad individuare chiaramente e a rendere percepibile il confine tra area interessata ai lavori e binari in esercizio; la protezione “ su avvistamento con agente di copertura” con un segnale di arresto a mano, che sarà progressivamente integrato con dispositivi tecnologici Automatic Track Warning System (ATWS).

In tutti i casi la protezione deve essere assicurata dalla presenza della scorta, che l'Appaltatore deve considerare come prescrizione assolutamente obbligatoria.

Prescrizioni particolari per i lavori con “agenti isolati operanti esclusivamente con mezzi manuali” ART.16 IPC

L'art. 16 della Istruzione Protezione Cantieri (IPC) è stato modificato a partire dalla Disposizione RFI n.9 del 2018.

Per la protezione degli agenti operanti isolatamente e che lavorino con attrezzi di ridotte dimensioni o con strumenti di misura portatili per interventi di breve durata (quali, ad esempio, gli interventi per la ricerca di guasti e per operazioni di verifica dei collegamenti e delle apparecchiature afferenti ai pedali, ai circuiti di binario e a quelli di ritorno TE e di terra) deve essere adottato il regime di interruzione.

Rispetto agli eventuali binari adiacenti a quello interessato dallo svolgimento delle attività, deve essere adottata una delle seguenti procedure:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	292 di 453

- installazione di dispositivi finalizzati a rendere chiaramente percepibile il limite dell'area interessata dall'attività, ai sensi dell'articolo 12, comma 2:
- regime di avvistamento senza agente di copertura, realizzato da almeno due agenti di cui uno rivolto verso una provenienza dei treni o delle manovre e il secondo verso l'altra, in modo da trovarsi in condizioni favorevoli per l'avvistamento. In questo caso l'avvistamento deve essere regolato su una distanza di sicurezza, dal punto in cui si svolgono le attività, che corrisponda ad un tempo di sicurezza ridotto (20 secondi).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	293 di 453

3.14 INTERVENTO I_19 – REALIZZAZIONE IMPIANTI TLC

Di seguito le attività previste per l'attivazione della nuova linea veloce tra Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi. La tipologia di impianti TLC che da realizzare lungo la nuova tratta sono di seguito descritti:

- Impianti cavi principali a 64 FO SM
- Impianti cavi principali a 40 coppie in rame;
- Rete cavi secondari (telefonici e diffusione sonora);
- Impianti cavi secondari 32 FO SM per interfacciamento di SSE/cabine TE ai sistemi DOTE, VoIP e servizi ausiliari;
- Sistemi trasmissivi in tecnologia SDH;
- Rete Gigabit Ethernet;
- Sistemi telefonici VOIP;
- Sistemi di diffusione sonora nella nuova Stazione di Vallelunga;
- Impianti di Informazione al Pubblico nella nuova Stazione di Vallelunga;
- Sistema di comunicazione Terra-Treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard FS;
- Impianto di radiopropagazione dei segnali pubblici TIM e Vodafone (ed eventuale ulteriore terzo operatore) nelle gallerie di nuova realizzazione;
- Impianti per l'emergenza per le seguenti gallerie di nuova realizzazione:
 - Galleria Santa Catena;
 - Galleria Equivalente 1 (Nuova Marianopoli-GA07-Trabona-Salito1);
 - Galleria Masareddu;
 - Galleria Equivalente 2 (Xirbi-GN08).
 - Interfacciamento, per quanto possibile, con gli esistenti sistemi TLC della linea Palermo - Catania;
 - Alimentazioni impianti.

Per quanto riguarda gli interventi previsti occorre attenzionare le fasi costruttive relative a varianti di tracciato e lavorazioni provvisorie. Andranno quindi realizzati opportuni impianti TLC (cavi FO e rame principali e secondari) al fine di mantenere in esercizio la tratta in questione e garantire la continuità di esercizio ai sistemi di tratta esistenti.

Analisi delle attività lavorative

La realizzazione della macrofase avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

<u>Realizzazione impianto TLC:</u>	
- posa pozzetti	IMP IDR 01
- posa reti (cavidotti e cavi)	IMP TEL 04 IMP SEG 06
- posa telefoni di piazzale e lungo linea	IMP TEL 05 IMP TEL 04
- posa concentratore telefonico e consolle	IMP SEG 10 IMP TEL 06
- esecuzione impianti di terra	ORG CAN 11
- esecuzione allacciamenti	IMP ELE 12
- prove e verifiche impianti	IMP TEL 07
Realizzazione impianto TVCC	
- posa reti (cavidotti e cavi)	IMP TEL 04
- Posa impianto TVCC	IMP TVC 01

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	295 di 453

- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera
- ◆ interferenza con l'esercizio ferroviario

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Gli interventi in prossimità alla linea ferroviaria in esercizio dovranno essere eseguiti in regime di interruzione della circolazione con servizio di scorta e protezione cantieri.
- 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.
- 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 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.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario utilizzato dalla squadra specialistica, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto.
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe al momento del passaggio del carrello, con particolare attenzione, quando si debbano attraversare i binari.
- 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.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	296 di 453

- Prima di iniziare i lavori sugli impianti in esercizio da modificare/integrare (in particolare cavi, cassette, armadi ripartitori), nei quali si trovino circuiti che interessino gli impianti di TLC, l'Appaltatore o un suo incaricato dovrà ottenere nulla osta scritto dall'agente del Gestore dell'infrastruttura; tali lavori andranno rigorosamente limitati alle apparecchiature, dispositivi, meccanismi e linee cui l'autorizzazione si riferirà.
- 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 agli 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 a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I transiti e le lavorazioni effettuati mediante carrelli ferroviari dovranno avvenire in regime di interruzione della circolazione ed essere coordinati da un lavoratore che dovrà verificare che non vi siano maestranze impegnate in altre operazioni. La movimentazione dei mezzi d'opera su rotaia dovrà essere regolamentata in base alla "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale" (IMCO). Il CSP di fase esecutiva dovrà tener conto di quanto sopra nella redazione del proprio PSC e dare ulteriore dettaglio in base all'ulteriore livello progettuale.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	297 di 453

3.15 INTERVENTO I_20 – OPERE IMPIANTI MECCANICI FABBRICATI E GALLERIA

- **Impianti meccanici (HVAC – ascensori - FFP)**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici quali impianti HVAC previsti a servizio dei locali tecnologici presenti all'interno dei fabbricati:

Per Fabbricato PP-ACC, PM Marcatobianco:

- Impianto rivelazione incendi;
- impianto spegnimento a gas per i locali tecnologici

Impianti meccanici per fabbricati:

- PM Marcatobianco. PP-ACC,
- PM Marcatobianco. FSA Uffici,
- PM Marcatobianco. FSA Ricovero Carrelli,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 8+028,
- Camerone MT/BT di galleria Santa Catena,
- Fabbricato Tecnologico PGEP15+883,
- Stazione Vallelunga. PP-ACC,
- PPT – Stazione Villalba,
- PM Marianopoli. PP-ACC,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 28+100,
- Camerone MT/BT di galleria Nuova Marianopoli,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 38+212,
- PM San Cataldo. PP-ACC,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 42+521,
- Fabbricato Tecnologico PGEP 44+290,
- Fabbricato Energia E3,
- Fabbricato Energia E1.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	298 di 453

Impianti fire fighting points posti in prossimità degli imbocchi delle:

- Galleria Santa Catena al km 08+028 e km 15+883,
- Galleria Nuova Marianopoli/Salito al km 28+100 e al km 38+212
- Galleria Masareddu al km 42+521 e km 44+290.

L'architettura dell'impianto HVAC sarà diversa a seconda della tipologia di fabbricato e delle apparecchiature contenuto al suo interno. In particolare, nel caso di locali tecnologici quali il Locale batterie, il Locale centralina, il Locale IS ed il Locale TLC è previsto un sistema di condizionamento di tipo tecnologico. In tali locali, che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale, continuo e con affidabilità di tipo industriale, saranno previsti dei condizionatori ad espansione diretta ad armadio monoblocco.

Per tutte le Stazioni dotate di ascensori Lercara, Vallelunga saranno previsti impianti meccanici elettrici che garantiranno il collegamento verticale tra la quota banchine ed il sovrappasso pedonale nonché con il piano accessi.

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici di pressurizzazione per i FFP:

- Piazzale di Emergenza Km 08+ 028

Piazzale di Emergenza Km 15+883I FFP saranno attrezzati con vasca di accumulo e rete idranti lungo il marciapiede come da manuale RFI.

- **Impianti safety**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti safety costituiti essenzialmente da:

- Rivelazione incendi
- Spegnimento incendi automatico a gas
- Rete idranti a protezione delle banchine di stazione / fermata

L'impianto rivelazione incendi avrà la funzione di rivelare la formazione di incendi e/o emissione di fumi all'interno di ambienti monitorati, attivando delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento e riportando le segnalazioni al posto di supervisione.

L'impianto spegnimento incendi ad estinguente gassoso sarà previsto a protezione del Locale IS. La rete idranti sarà collegata ad un attacco motopompa VV.F. posizionato a quota piano accessi, in posizione accessibile alle squadre di emergenza, e comprenderà idranti posizionati ad una distanza non superiore di 50 m in banchina. La rete idranti non sarà collegata ad un gruppo di pompaggio.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	299 di 453

- **Impianti security**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti security costituiti essenzialmente da:

- Antintrusione e controllo accessi
- TVCC

Il sistema di televisione a circuito chiuso avrà la duplice funzione di fornire al personale di sorveglianza immagini in tempo reale dell'evento verificatosi e di consentire la successiva ricostruzione di queste immagini. Il sistema interagirà con i sistemi di controllo accessi, antintrusione e di rivelazione incendi, che invieranno i comandi per l'attivazione delle immagini dell'area da cui è partito l'allarme e la registrazione.

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà previsto a protezione degli accessi dei locali dei fabbricati servizi lungo il tracciato e dei locali tecnologici. L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate e sarà previsto a protezione degli ambienti. L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà ubicata nei locali ospitanti le apparecchiature TLC per la remotizzazione dei segnali.

- **Impianti di sicurezza in galleria**

Per i by-pass sarà prevista la pressurizzazione delle zone filtro come da Manuale RFI.

- **Impianti di ventilazione forzata Locale GE**

L'impianto di ventilazione, in accordo con le regole tecniche applicabili, sarà in grado di smaltire il calore prodotto così da evitare il surriscaldamento dell'ambiente con un conseguente malfunzionamento dei macchinari e da garantire i ricambi dell'aria adeguati nei locali indicati. E' prevista una ventilazione forzata mediante attivazione automatica da un termostato che rileva la temperatura ambiente ed interviene quando la temperatura interna del locale supera un livello di guardia (40-45°C).L'estrattore e la relativa sonda di temperatura dovranno comunque poter essere interfacciabili con il sistema di supervisione (non oggetto dell'impiantistica meccanica). Sarà reso disponibile lo stato dell'estrattore stesso ed eventuali allarmi.

- PGEP 28+100
- PGEP 38+212
- PGEP 28+100

- PGEP 44+290

Analisi delle attività lavorative

La realizzazione dell'intervento avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

- | | |
|--|--------------------------|
| - Impianto antintrusione | IMA ATR
IMP ELE 28 |
| - Impianto antincendio / rilevamento fumi | IMA AIN 01
IMP ELE 27 |
| - Impianto antincendio / installazione centralina di rilevamento | IMA AIN 01 |
| - Impianto antincendio / sigillatura giunti | IMA AIN 02 |
| - Impianto antincendio / opere di allacciamento | IMA AIN 03 |
| - Impianto antincendio / prove di tenuta idraulica | IMA AIN 05 |
| - Impianto antincendio / installazione idranti e naspi | IMP ANT 11 |
| - Impianto antincendio / installazione bombole con gas estinguente | IMP ANT 07 |
| - Impianto antincendio | IMP ARF 01
IMP ARF 02 |
| - Impianto meccanico / impianto di raffrescamento | IMA CDZ 02 |
| - Impianto idrico / termico / fognario | FAB IDR 01 |

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	301 di 453

- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Tutte le aree di lavorazione dovranno essere preventivamente delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni, per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.
- Le lavorazioni interesseranno in larga parte ambienti interni ai fabbricati e aree adiacenti allo stesso per la movimentazione dei materiali ed il loro stoccaggio. Tali attività verranno effettuate sola a seguito del completamento delle lavorazioni edili, in particolare a seguito della realizzazione delle finiture degli ambienti interessati dagli impianti oggetto di questa fase e con la presenza di percorsi sicuri all'interno dell'edificio stesso.
- La presenza contemporanea di più squadre di lavoratori dovrà essere coordinata, in termini di rispetto delle misure di sicurezza e di corretto impiego delle attrezzature e apprestamenti in uso comune, da parte di un preposto.
- La presenza di più squadre contemporaneamente nelle aree, inoltre, comporterà da parte dell'Impresa Affidataria la definizione di percorsi distinti per persone e mezzi da e per le aree di lavorazione in base all'avanzamento delle attività, tali da risultare sicuri. Dovrà inoltre identificare un percorso utilizzabili in caso di emergenza il quale dovrà essere mantenuto in ogni fase lavorativa sgombro, garantendo la piena sicurezza durante il suo impiego per il raggiungimento di un posto sicuro da parte dei lavoratori.
- Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature ed i materiali che ingombrino la sagoma stradale, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione dei mezzi.
- Per attività in posizione sopraelevate interne al fabbricato (> 2.00 metri) verranno impiegati trabattelli omologati dotati delle dovute protezioni (parapetti), atte a prevenire il rischio di caduta dall'alto, ed opportunamente stabilizzati.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	302 di 453

- Nei lavori in quota si dovranno, quindi, predisporre opportune opere provvisorie (ponteggi, trabattelli, ecc.).
- In tutte le posizioni sopraelevate non protette, i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutte le lavorazioni inerenti gli impianti elettrici dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Le lavorazioni all'interno del fabbricato dovranno svolgersi limitando la produzione e la diffusione delle polveri.
- Le lavorazioni all'interno del fabbricato dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.
- 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:
 - mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - 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.

- In deroga a quanto stabilito da D.Lgs. 81/08, ove sia applicabile la L. 26/4/74, n. 191, le sole lavorazioni da svolgere a meno di 1.00 m da conduttori in tensione dovranno avvenire in regime di toltensione.
- Delimitare le aree in cui si effettuano i lavori con livello di rumorosità alto ed utilizzare i dispositivi DPI in dotazione;
- Gli addetti che movimentano carichi che superano i limiti prescritti dalla norma manualmente devono essere sempre in due o più ed operare assumendo posture corrette;
- Le attività legate alle predisposizioni impiantistiche degli edifici saranno svolte senza sovrapposizioni con i lavori edili e/o in locali separati ove non ci sia commistione di attività di diversa natura.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	303 di 453

- Eventuali vani scala non ancora finiti o alloggiati le apparecchiature finali saranno protetti dalla caduta con parapetti e tavole fermapiede.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	304 di 453

3.16 INTERVENTO I_21 – OPERE DI PRESIDIO FRANE

La presenza di aree caratterizzate da dissesti, comunque di estensione e spessori limitati, in corrispondenza delle opere in progetto porta alla necessità di prevedere opere di contenimento intese a evitare lo sviluppo di fenomeni di arretramento e/o espansione delle aree di dissesto e di presidi a garanzia della stabilità delle opere e delle porzioni di versante direttamente interessate. Tenendo conto delle necessità e della funzionalità delle opere, in generale nella progettazione, si è cercato, per quanto possibile, di limitare le ampiezze di scavo, in modo da minimizzare l'impatto sul territorio. Le opere di maggior impatto riguardano il progetto delle aree d'imbocco delle gallerie.

Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

Gli interventi in discussione, comunque adattati al contesto franoso specifico, sono dislocati in particolare sui versanti collinari prospicienti l'asse d'intervento, con versanti in frana censiti singolarmente negli elaborati:

- RS3T30D26RHGE0000005B- RELAZIONE DI CALCOLO VERSANTI IN FRANA - LOTTO 3A
- RS3T30D78RHGE0000006B- RELAZIONE DI CALCOLO VERSANTI IN FRANA - LOTTO 3B
- all'imbocco della galleria GN-01 Santa Catena lato Palermo,
- all'imbocco della galleria GN-02 Marianopoli lato Palermo,
- all'imbocco della GN03-Trabona Est,
- all'imbocco della GN04-Salito Ovest
- all'imbocco della GN05-Salito2 Est
- all'imbocco della GN06- Imbocco Masareddu Ovest

La figura sotto mostra uno scenario tipo tra i possibili scenari di intervento.

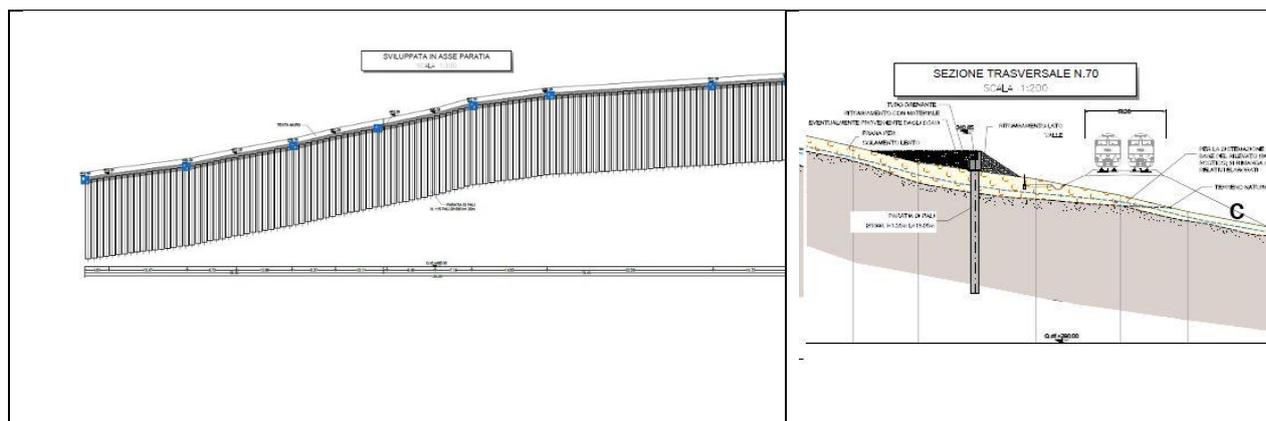
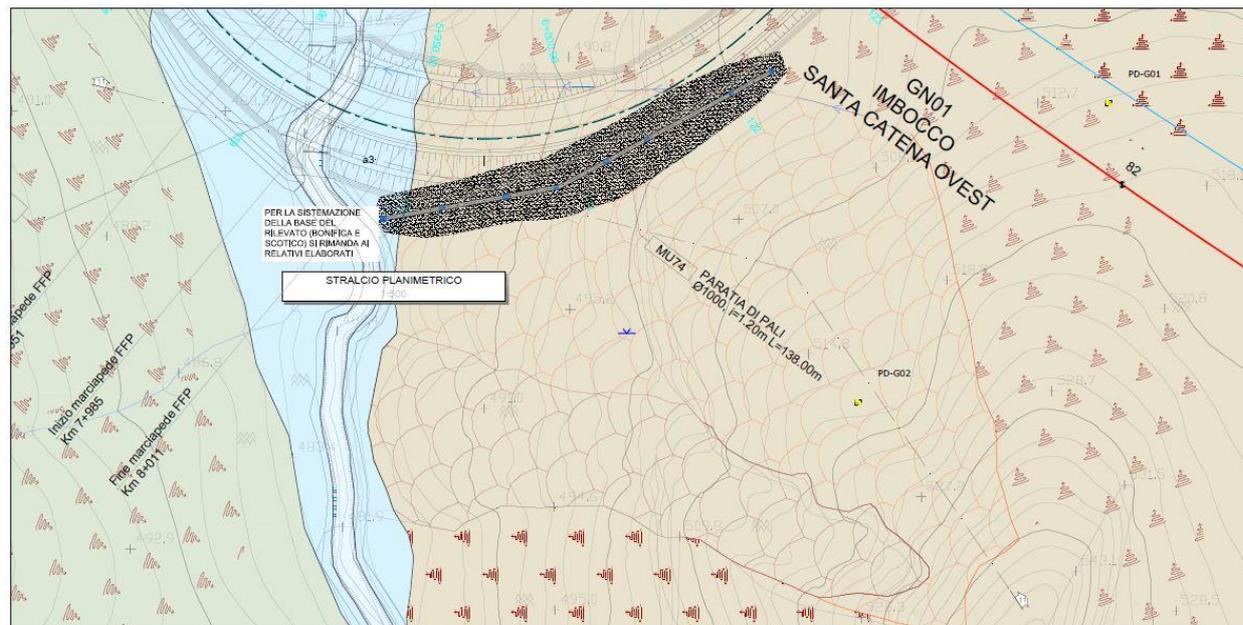
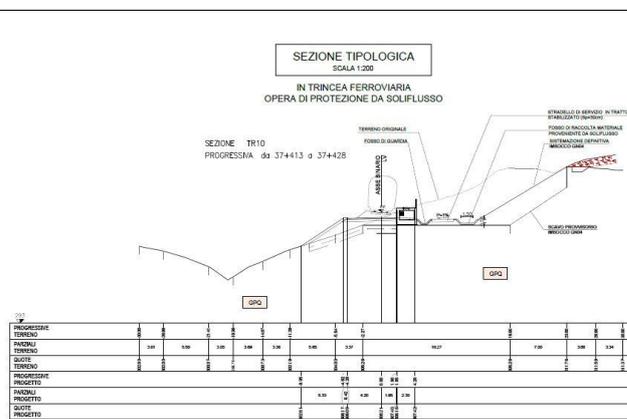
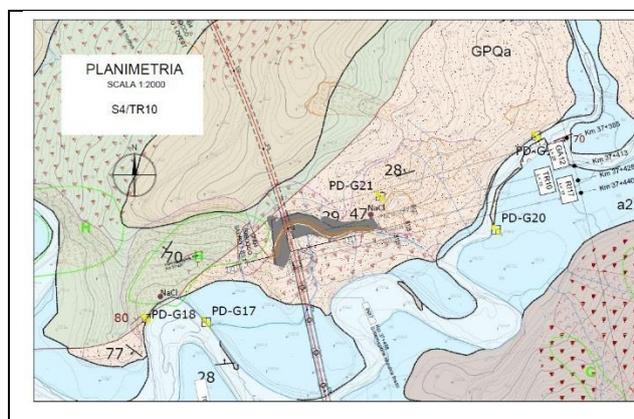


Figura 4 – Opere di presidio frane paratia

Sono inoltre presenti lungo tutto il tracciato, diffusi lungo i versanti a maggiore pendenza, estesi soliflussi per cui sono state previste opere di protezione.

WBS VIABILITA' OGGETTO DI INTERVENTI A PROTEZIONE DEI SOLIFLUSSI		
WBS	TRATTA DI APPLICAZIONE	TIPO DI SEZIONE
1.	NV12A : DA P.K. 15+900 A P.K. 16+000	-
2.	NV08A : DA P.K. 17+000 A P.K. 17+200	RILEVATO
3.	NV53A : DA P.K. 0+550 A P.K. 0+850	RILEVATO
4.	NV58 : TUTTA LA VIABILITA'	-
5.	NV59 : DA P.K. 35+500 A P.K. 35+900	RILEVATO
6.	NV61 : DA P.K. 0+250 A P.K. 0+310	TRINCEA
7.	NV62A :	
	a. DA P.K. 39+700 A 40+100	RILEVATO
	b. DA P.K. 40+600 A 40+700	TRINCEA
	c. DA P.K. 40+800 A 40+900	RILEVATO
8.	NV62C : DA P.K. 0+250 A P.K. 0+125	RILEVATO
9.	NV62D :	
	a. DA P.K. 41+100 A 41+200	RILEVATO
	b. DA P.K. 41+400 A 41+600	TRINCEA
10.	NV63 : TUTTA LA VIABILITA'	RILEVATO / TRINCEA
11.	NV65 : DA P.K. 43+300 A 44+500	RILEVATO

WBS LINEA OGGETTO DI INTERVENTI A PROTEZIONE DEI SOLIFLUSSI		
WBS	TRATTA DI APPLICAZIONE	TIPO DI SEZIONE
1.	RI10 : DA P.K. 22+100 A P.K. 22+200	RILEVATO
2.	RI11 : DA P.K. 23+200 A P.K. 23+228	RILEVATO
3.	RI12 : DA P.K. 25+000 A P.K. 25+500	RILEVATO
4.	RI14 : DA P.K. 34+706 A P.K. 34+721	RILEVATO
5.	RI16 : DA P.K. 37+034 A P.K. 37+068	RILEVATO
6.	RI17 : DA P.K. 37+428 A P.K. 37+440	RILEVATO
7.	RI18 : DA P.K. 38+172 A P.K. 38+192	RILEVATO
8.	RI20 : DA P.K. 39+442 A P.K. 39+510	RILEVATO
9.	RI21 : DA P.K. 40+054 A P.K. 41+066	RILEVATO
10.	RI23 : DA P.K. 44+146 A P.K. 44+166	RILEVATO
11.	TR10 : DA P.K. 37+413 A P.K. 37+428	TRINCEA
12.	TR12 : DA P.K. 42+474 A P.K. 42+505	TRINCEA
13.	TR13 : DA P.K. 44+166 A P.K. 44+224	TRINCEA



Analisi delle attività lavorative

La realizzazione dell'intervento avverrà secondo le fasi operative riportate nel seguito. 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.

Realizzazione muro di contenimento (eventuale):

- scavo di sbancamento	MOV TER 02
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOV TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- esecuzione della soletta di base	CA FDZ 06
- esecuzione delle pareti	CA ELE 01
- esecuzione dei rinterri	MOV TER 08

- posa delle tubazioni di drenaggio	IMP IDR 01
<u>Realizzazione trincee drenanti (eventuale):</u>	
- posa gabbioni	MOV TER 14
- infissione palancole (eventuale)	OO CC 36
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- esecuzione scavo a sezione obbligata	MOV TER 05
- stoccaggio dei materiali di scavo	MOR TER 12
- allontanamento dei materiali di scavo	MOV TER 10
- rivestimento pareti dello scavo	CA IMP 01 CA IMP 03
- posa tubazioni e canalette	ORG CAN 27 IMP IDR 01
- riempimento con materiali drenante	ORG CAN 24
- rinterro	MOV TER 08
<u>Realizzazione setti/paratie drenanti:</u>	
- esecuzione degli scavi di sbancamento	MOV TER 02
- esecuzione di paratie di pali secanti	CA PRO 01
- posa tubazioni e canalette	ORG CAN 27 IMP IDR 01
- rinterro	MOV TER 08

Rischi prevedibili

Rischi prevedibili e conseguenti a:

- ◆ **rischio frana, cedimenti, ecc.**
- ◆ movimentazione dei carichi
- ◆ sprofondamento e seppellimento
- ◆ ribaltamento mezzi d'opera
- ◆ scivolamento, caduta a livello
- ◆ caduta dall'alto
- ◆ caduta di materiale dall'alto
- ◆ urti, colpi, impatti, compressioni
- ◆ presenza di agenti/sostanze potenzialmente infette
- ◆ presenza di residui da prodotti chimici
- ◆ proiezione di schizzi
- ◆ proiezione di schegge

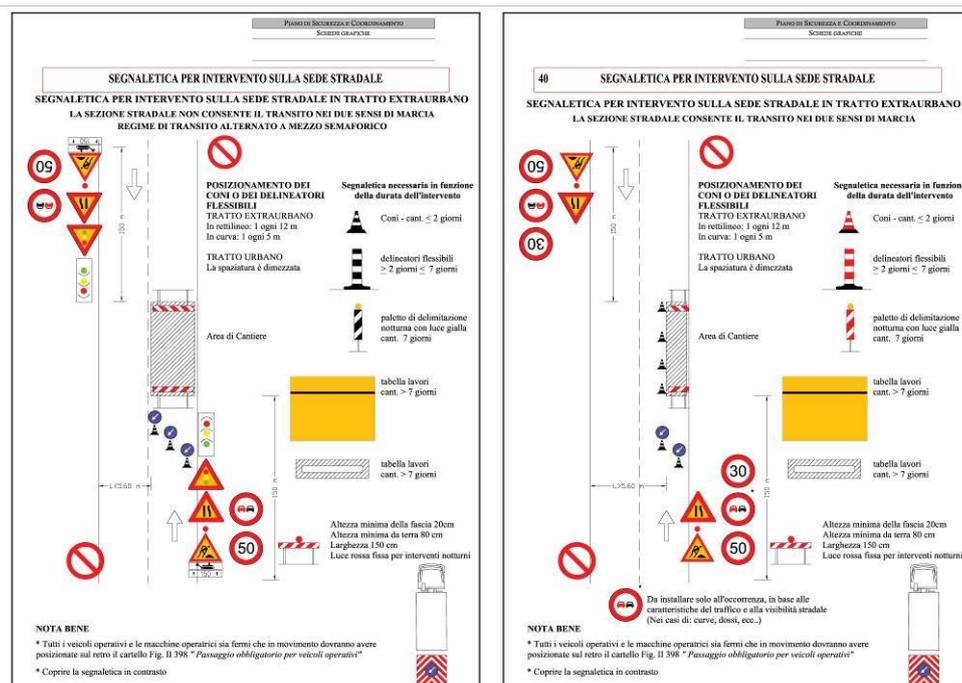
Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	308 di 453

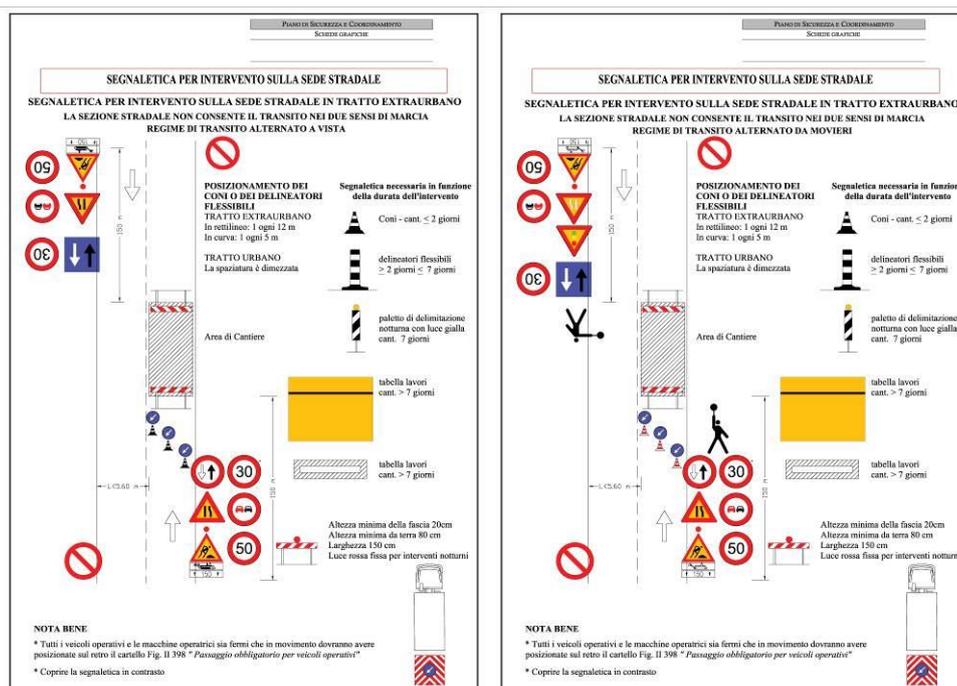
- ◆ esposizione a polveri e fibre
- ◆ punture, tagli, abrasioni
- ◆ esposizione a vapori e gas
- ◆ allergeni
- ◆ vibrazioni
- ◆ rumore
- ◆ elettrocuzione
- ◆ investimento da mezzi d'opera

Prescrizioni e misure di sicurezza

- Tutte le aree di lavorazione dovranno essere preventivamente delimitate e, successivamente, segregate con le recinzioni, per impedire l'accesso ai non addetti ai lavori.
- Il raggiungimento delle aree di lavoro in prossimità dei versanti franosi dovrà essere sempre garantito, anche attraverso la realizzazione di piste di cantiere aggiuntive.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dalla localizzazione dei lavori in ambito ferroviario si faccia riferimento al Capitolo 4 della Sezione Generale, in particolare ai paragrafi 4.1 "Nozioni Generali di sicurezza in presenza di esercizio ferroviario", 4.2.1 "Rischi specifici ferroviari e relative misure di prevenzione", 4.3 "Esecuzione lavori in ambiente ferroviario".
- Tutte le lavorazioni da svolgere a distanza inferiore a quella minima dal filo esterno della rotaia del più vicino binario in esercizio dovranno avvenire in regime di Interruzione Programmata d'Orario (I.P.O.) o in regime di interruzione della circolazione e con servizio di scorta e protezione cantieri, secondo quanto disposto dalle IPC (Istruzioni di protezione cantiere) e dalla Legge n. 191/74.
- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione delle interferenze (certificate dall'Ente gestore).
- Prima della installazione del cantiere per la realizzazione delle viabilità, dovranno essere considerate:
 - la tipologia di strada, la funzione territoriale assegnata ed il tipo di traffico;
 - le possibili interazioni (o gli eventuali conflitti) tra le diverse componenti del traffico ammesso (es. mezzi pubblici e/o privati, residenti, pedoni, esercizi commerciali);
 - le interferenze con la viabilità esistente e con l'ambiente attraversato, con particolare riferimento agli insediamenti ed alle attività presenti o programmate nelle aree ad accessibilità diretta.

- Delimitare la zona d'intervento con la segnaletica prescritta dal Codice della strada; lungo la zona di confine tra aree di lavoro e la viabilità saranno installati dei new jersey. Si preveda la presenza di movieri per garantire la movimentazione dei mezzi pesanti o l'eventuale impossibilità di transito di veicoli sui due sensi di marcia della sede stradale a seguito di un restringimento determinato dalle attività lavorative.
- verificare la presenza e la dislocazione di ostacoli fissi o di altri elementi in grado di condizionare il movimento dei mezzi, tipo lampioni, muri ecc.
- verificare la forma, le dimensioni e l'inclinazione dei piani di lavoro e di passaggio
- osservare i limiti di velocità previsti per i mezzi
- Indossare abbigliamento ad alta visibilità
- Fornire assistenza alle manovre dei mezzi, da una distanza di sicurezza (fuori dall'area operativa del mezzo) ed usa segnaletica gestuale convenzionale
- mantenere sgombrare le vie di transito e le aree di manovra dei mezzi
- prestare attenzione ai sistemi di segnalazione sonora degli automezzi sospendi i lavori in caso di:
 - scarsa visibilità dovuta a nebbia, a forti piogge ecc.
 - avverse condizioni meteorologiche, ad esempio per presenza di ghiaccio o neve
- Le aree di lavoro su sede stradale dovranno essere segnalate come prescritto dal Nuovo Codice della Strada e dovranno essere protette contro il rischio di investimento delle maestranze, mediante l'installazione di barriere new jersey in cls di tipo stradale opportunamente collocate.





La parzializzazione della viabilità e la viabilità provvisoria dovranno rispettare le tempistiche dettate dalla programmazione delle fasi di esecuzioni. Si dovrà provvedere a realizzare una segnaletica verticale e orizzontale in base a quanto prescritto dal DI 22.01.2019 in cui sono riportati i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare. In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.

- In particolare, agli incroci con la viabilità locale va segnalata la presenza del cantiere e ove possibile interdetta la circolazione per prevenire il rischio di commistione tra la circolazione di mezzi dell'appaltatore con mezzi di non addetti ai lavori.
- L'Appaltatore dovrà organizzare l'accesso alle aree di lavoro e la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere in modo da evitare interferenze tra mezzi diretti a zone operative distinte.
- I lavori non potranno avere inizio sino all'ultimazione della risoluzione delle interferenze (certificate dall'Ente gestore).
- Gli addetti alle lavorazioni dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- All'esterno del cantiere deve essere disposta segnaletica indicante la presenza dello stesso cantiere ed il transito dei mezzi di lavoro, oltre che il divieto di passaggio; inoltre la segnaletica indicante la presenza di lavori in corso deve essere integrata da una corretta ubicazione della segnaletica stradale secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	311 di 453

- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate con le recinzioni del tipo prescritto, e regolarizzate in piano al fine di consentire manovre sicure.
- I fronti del cantiere prospicienti dislivelli dovranno essere protetti dalla caduta mediante la posa di parapetti se aree di lavoro o pedonali, mediante guard-rail o new jersey se aree di manovra o carrabili.
- Le aree di lavoro dovranno essere preventivamente delimitate dalla viabilità pubblica mediante posa di New Jersey in cls di tipo stradale per proteggere le maestranze dallo svio di autoveicoli.
- Tali aree di lavoro dovranno essere segnalate secondo gli schemi e le tipologie conformi al Nuovo Codice della Strada.
- Gli addetti operanti su tali aree dovranno indossare indumenti ad alta visibilità.
- Durante la movimentazione del terreno la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici e inoltre l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando preferibilmente mezzi provvisti di cabina o in alternativa fare ricorso ad idonei DPI (mascherina, occhiali protettivi ecc.).
- Per la presenza degli scavi dovranno essere posizionati idonee delimitazioni nelle aree prospicienti l'area di lavoro; suddette delimitazioni dovranno preferibilmente essere realizzate mediante rete in materiale plastico stampato sostenuta da paletti infissi nel terreno.
- Data la ridotta disponibilità di spazi di manovra, nelle operazioni connesse alle lavorazioni, deve essere impedito anche mediante delimitazione dell'area, la sosta e/o il transito di uomini e mezzi nel raggio di azione delle macchine operatrici e degli apparecchi di sollevamento.
- Le interferenze tra diverse macchine operatrici devono essere evitate eventualmente anche con l'ausilio di un preposto alla direzione del coordinamento dei mezzi, messo a disposizione dall'Appaltatore per ogni punto di possibile interferenza
- Nell'utilizzo di autocarri con braccio idraulico, autogrù ecc., si prescrive il divieto di sosta e di lavoro nel raggio d'azione degli stessi.
- In tutte le posizioni sopraelevate (>2.00 metri), i lavoratori dovranno indossare imbracatura e cintura di sicurezza assicurata ad un punto fisso.
- Tutti gli addetti a lavorazioni che comportino esposizione al rumore, dovranno essere dotati di idonei DPI (cuffie, tappi auricolari con e senza archetti, tappi monouso), e possibilmente essere adibiti, a rotazione, a lavorazioni non rumorose; sarà comunque cura dell'Appaltatore valutare preventivamente i livelli di rumore per tutte le postazioni di lavoro.
- Gli automezzi necessari all'esecuzione dei lavori dovranno spostarsi sul piazzale esclusivamente lungo la viabilità di cantiere preventivamente individuata.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	312 di 453

- Si prescrive che le aree di lavorazione siano preventivamente delimitate con recinzioni del tipo prescritto e sia segnalato all'esterno l'attività in corso ed i rischi presenti.
- All'interno delle aree così delimitate, sarà consentito accedere alle sole squadre addette alla realizzazione della nuova viabilità.
- Durante le operazioni di sollevamento di materiale o dispositivi da porre in opera sulle aree sottostanti non dovranno sostare operai né svolgersi altre attività.
- Tutti i sottoservizi dovranno essere segnalati prima dell'avvio delle attività lavorative.
- L'effettiva ubicazione dei sottoservizi dovrà avvenire su indicazione degli Enti gestori.
- Sarà comunque cura dell'Appaltatore verificare preventivamente, presso gli Enti gestori, l'esatto posizionamento e/o la presenza delle reti interrato od aeree costituenti interferenza con la realizzazione in oggetto.
- Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83 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.
- Per i rischi e le modalità operative derivanti dall'esecuzione di scavi, si faccia riferimento a quanto indicato nella Sezione Generale, in particolare al paragrafo "Seppellimento e sprofondamento" e "Lavori di sbancamento e movimento terra".
- Negli scavi con profondità maggiori di 1.5m, quando la consistenza del terreno non dia sufficienti garanzie di stabilità e non si possano realizzare le pareti dello scavo con pendenza di 45°, si dovranno eseguire armature a garanzia del franamento delle pareti.
- Per gli scavi di sbancamento, funzionali al raggiungimento della quota di esecuzione dei pali, con profondità superiore a 1.50m dovranno essere posizionati idonei parapetti nelle aree prospicienti gli stessi; nelle zone non immediatamente prospicienti l'area di lavoro dovrà invece essere posta, a debita distanza, una bandella colorata a strisce bianche e rosse e cartelli segnalatici che indichino il pericolo e il divieto di oltrepassare la bandella. I parapetti saranno

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	313 di 453

preferibilmente costituiti da tavole in legno sostenute da pali lignei infissi nel terreno ed avranno un'altezza minima di 1.00m.

- Per ridurre al minimo il rischio di seppellimento dei lavoratori durante le operazioni di scavo, si provvederà a dare un'adeguata pendenza alle pareti dello scavo, valutata in relazione al tipo di terreno attraversato, al fine di evitare possibili crolli del ciglio o cadute di masse di terreno all'interno dello scavo stesso. Qualora la natura del terreno non desse adeguate garanzie di tenuta le pareti dello scavo saranno assicurate con puntelli, sbatacchiamenti e rivestimenti.
- Durante l'esecuzione dei pali si dovranno preparare le aree sia per l'accesso dei mezzi d'opera sia per le delimitazioni delle stesse garantendo la corretta segnalazione in modo da evitare la presenza di non addetti.
- Si dovrà procedere rispettando le fasi realizzative sequenziali non creando interferenze tra aree adiacenti mantenendo opportune distanze atte a garantire la movimentazione dei mezzi d'opera impiegati. Prevedere un'area di stoccaggio delle gabbie che rispetti disposizione e accatastamento atto ad evitare crolli o ribaltamenti.
- Verificare la stabilità del terreno prima di far accedere le macchine; se nell'area sono presenti addetti a diverse lavorazioni coordinare gli interventi e assicurare spazio e viabilità che consentano i movimenti e le manovre necessarie alla lavorazione.
- Le attività di trivellazione, per la realizzazione dei pozzi, dovranno essere precedute dalla verifica della stabilità del piano di lavoro e delle apparecchiature di perforazione stesse.
- Garantire l'accessibilità delle aree distinguendo la viabilità carrabile da quella pedonale. Nelle aree in cui siano presenti fanghi si provveda ad adottare adeguate passerelle.
- Durante uso di mezzi di sollevamento, i lavoratori non dovranno sostare al di sotto del carico e si potranno avvicinare solo quando il carico è prossimo al punto di appoggio e in assenza di oscillazioni
- Le palancole (eventuali) devono sporgere di almeno 30 cm dal piano stradale e svilupparsi per tutta la profondità dello scavo.
- La movimentazione degli elementi di protezione dello scavo deve avvenire con l'ausilio di un apparecchio di sollevamento o di un escavatore omologato, con prelievo del carico direttamente dall'autocarro o da un'area di deposito preventivamente individuata.
- Prima di iniziare il sollevamento dei carichi controllare che le imbracature siano realizzate a regola d'arte, con materiale integro, con tiranti a coefficiente di sicurezza rispetto al carico da sollevare, verificare lo stato d'usura di ganci e la portata massima consentita.
- Per un corretto utilizzo per le brache in funi di acciaio fare riferimento alla Norma EN 13411-2.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	314 di 453

- Le manovre di sollevamento e posizionamento carichi dovranno essere effettuate in modo che si eviti il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i punti dove l'eventuale caduta del carico possa costituire pericolo.
- Tutti gli addetti non devono sostare sotto il raggio d'azione dell'autogrù e del suo carico.
- Sia il gancio di sollevamento dell'autogrù che quelli delle funi o catene metalliche di sollevamento devono avere il dispositivo di sicurezza contro lo sganciamento accidentale del carico.
- I mezzi di sollevamento e di imbracatura devono riportare chiaramente indicata la portata massima ammessa in rapporto alle condizioni di uso.
- La portata delle brache deve essere adeguata al carico, tenendo conto anche delle variazioni in base al sistema di imbracatura adottato.
- Il manovratore deve essere informato sul peso dei carichi da sollevare, o lo stesso deve essere chiaramente indicato e visibile su quelli più rilevanti.
- Prima dell'impiego dei mezzi di sollevamento, il manovratore, quale responsabile della scelta degli stessi in base al carico da sollevare, deve controllarne lo stato di manutenzione.
- L'imbracatura deve essere eseguita su specifiche disposizioni del manovratore, in modo tale da avere il carico equilibrato, per evitare il rischio di rotazioni incontrollate e facilitare le operazioni di posa.
- Durante le operazioni di sollevamento devono essere fatte allontanare a distanza di sicurezza tutte le persone presenti; l'eventuale transito di persone o automezzi nella zona esposta a rischio di caduta di materiali deve essere temporaneamente bloccato.
- Il sollevamento dei materiali in adiacenza a percorsi pedonali dovrà essere svolto mediante l'ausilio di funi guida.
- Durante la posa (eventuale) delle armature, nessun operatore dovrà trovarsi all'interno dello scavo in posizione non protetta dalle armature stesse, né in prossimità dei fronti dello scavo, che andranno comunque profilati secondo l'angolo di natural declivio.
- I lavori che comportano sollevamento di elementi non dovranno essere svolti in presenza di vento o cattive condizioni meteorologiche che possano ridurre la visibilità o far oscillare troppo il carico.
- A seguito di forti piogge, gelo, prolungata siccità o, in generale, cattive condizioni meteorologiche che possano influenzare le caratteristiche di tenuta del terreno, è necessario eseguire opportune verifiche prima della ripresa dei lavori.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	315 di 453

- Per garantire la salubrità dell'aria nella trincea e la sicurezza dei lavoratori dal rischio incendio o esplosione, si dovrà disporre all'occorrenza di strumenti di rilevazione di gas nocivi o esplosivi.
- Per gli eventuali rischi e le modalità operative derivanti dall'esecuzione di lavori in ambienti confinati, si faccia riferimento al paragrafo 2.3 della Sezione Generale.
- In corrispondenza degli accessi, segnalare la natura del rischio mediante idonea cartellonistica.
- Tutti i lavoratori in ambienti confinati devono essere adeguatamente informati, formati e addestrati alla loro mansione specifica, tenendo conto dei seguenti aspetti: esposizione ai rischi chimici, ai rischi fisici, ai rischi infortunistici, condivisione e padronanza delle procedure e modalità operative necessarie per ridurre al minimo i rischi lavorativi, utilizzo corretto dei DPI (anche di III categoria, per i quali è obbligatorio un addestramento specifico) e delle relative indicazioni e controindicazioni all'uso, significato della segnaletica di sicurezza e degli allarmi ottico/acustici, gestione ed esecuzione delle procedure di salvataggio/evacuazione.
- Vigilare costantemente l'accesso al cantiere impedendo l'entrata di persone non addette ai lavori.
- Prima dell'accesso nei luoghi di lavoro, tutti i lavoratori impiegati nelle attività (compreso, eventualmente, il datore di lavoro) devono essere puntualmente e dettagliatamente informati dal datore di lavoro committente di tutti i rischi che possono essere presenti nell'area di lavoro (compresi quelli legati ai precedenti utilizzi). È previsto che tale attività debba essere svolta per un periodo sufficiente e adeguato allo scopo della medesima e, comunque, non inferiore ad un giorno.
- Dotare gli addetti di un adeguato sistema di comunicazione con il personale presente all'esterno dell'ambiente confinato per consentire una rapida chiamata in caso di emergenza (compatibile con un'atmosfera dove c'è rischio di formazione di atmosfere esplosive).
- Se necessario, il lavoratore deve essere dotato di idonei DPI di posizionamento, trattenuta, discesa, salita e di arresto caduta, incluse le linee di vita collocate intorno al punto di accesso degli spazi confinati. Si deve scegliere il dispositivo di ancoraggio più idoneo all'attività lavorativa secondo i due seguenti criteri:
 - se il mezzo principale di accesso in uno spazio confinato è costituito da una scala, il lavoratore deve essere connesso ad un sistema di arresto caduta provvisto di dispositivo di recupero; il sistema permette il recupero del lavoratore in caso di caduta o di incapacità a risalire. Il sistema non deve essere usato da un lavoratore che sale e scende in sospensione.
 - se il mezzo principale di accesso in uno spazio confinato è costituito da un sistema che solleva e fa scendere il lavoratore in sospensione, esso deve essere nello stesso tempo

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	316 di 453

sollevato od abbassato con un argano e deve essere attaccato ad un sistema di arresto caduta provvisto di dispositivo di recupero come dispositivo di sicurezza. Il sistema consente al lavoratore in sospensione di essere sempre agganciato a due funi.

- L'Appaltatore dovrà organizzare un programma per l'approvvigionamento dei materiali in modo da non intralciare le operazioni di movimentazione delle apparecchiature e non occupare le vie di fuga.
- Le lavorazioni all'interno dei pozzi/pozzetti dovranno essere accompagnate da continui monitoraggi per la verifica della salubrità dell'aria, 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, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio. La temperatura in tali ambienti dovrà essere contenuta, per mezzo di un sistema di ventilazione forzata, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 25 gradi centigradi del termometro a bulbo bagnato.
- L'Appaltatore dovrà inoltre garantire la salubrità dell'aria nei pozzi/pozzetti effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto.
- Le lavorazioni nei pozzi/pozzetti dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata.
- Dovrà essere garantito, per tutta la durata delle lavorazioni, un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti), non inferiore a 50 lux medi. Dove ci possono essere potenziali atmosfere esplosive o infiammabili, è necessario impiegare attrezzi in grado di non produrre scintille e disporre di lampade opportunamente protette e sistemi d'illuminazione schermati.
- Trattandosi di un volume ridotto con modalità operative dell'attività svolta tali da provocare il contatto della persona con le parti conduttrici su un'ampia superficie del corpo (diversa da mani e piedi) ed essendo limitata la possibilità di interrompere tale contatto, è possibile considerare il cassone come luogo conduttore ristretto. In questi casi, l'alimentazione degli apparecchi elettrici trasportabili e portatili deve avvenire necessariamente:
 - con circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV);

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	317 di 453

- con separazione elettrica (un solo componente elettrico collegato a ciascun avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento, a meno che il trasformatore d'isolamento non abbia gli avvolgimenti secondari distinti), con apparecchio utilizzatore di classe II; in casi particolari apparecchio di classe I, connesso alle masse estranee locali;
 - con sorgenti autonome, come batteria o gruppo elettrogeno.
- Ulteriori accorgimenti tecnici, volti a limitare il maggior aggravio di rischio elettrico caratteristico degli ambienti confinati e luoghi conduttori ristretti, sono costituiti dall'adozione di protezioni isolanti per l'operatore, tra le quali le più ricorrenti sono le seguenti:
 - pedane isolanti in gomma o in legno;
 - supporti isolanti per pinze e torce di saldatura;
 - connettori isolanti su tutte le utenze elettriche di qualsiasi voltaggio;
 - calzature e guanti dielettrici.
 - Nel caso di operazioni di saldatura eseguite in ambiente confinato, anche per motivi di sicurezza legati alla possibile elettrocuzione oltretutto per il controllo di eventuali sorgenti di innesco, di incendi o esplosioni, il cavo di massa di ritorno alla saldatrice deve essere sempre collegato direttamente alla macchina (sempre posizionata all'esterno) mediante un cavo isolato.
 - I collegamenti a terra della struttura metallica devono, analogamente al resto dell'impianto, essere realizzati a regola d'arte così come gli eventuali impianti di protezione dalle scariche atmosferiche.
 - L'Appaltatore dovrà organizzare all'accesso dell'eventuale ambiente confinato durante lo svolgimento dei lavori, il punto per il coordinamento dell'emergenza che dovrà essere presidiato per tutta la durata dei lavori da addetti a rotazione da incaricati di raccogliere eventuali segnali di allarme e attivare la procedura di emergenza interna, e segnalare l'allarme agli organismi preposti (VV.F., Protezione civile, 118, etc.).
 - Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
 - Prima di disporre l'entrata dei lavoratori all'interno di ambienti confinati, controllare che le aperture di accesso abbiano dimensioni tali da permettere l'ingresso e l'uscita del lavoratore con tutto l'equipaggiamento ed il recupero in condizioni di emergenza.
 - È sempre necessaria la presenza di una persona all'esterno dello spazio confinato che osservi e comunichi con i lavoratori presenti all'interno, in modo di dare prontamente l'allarme in caso di emergenza e attivare le procedure di soccorso.
 - Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito per piccoli dislivelli e non una postazione fissa di lavoro; esse devono essere saldamente ancorate e legate prima dell'utilizzo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	318 di 453

- Stabilire norme procedurali per ridurre il più possibile la movimentazione manuale dei materiali.
- I mezzi meccanici devono essere posti fuori servizio quando a causa del vento o di altri fenomeni atmosferici, gli operatori ritengono di non poter controllare con sufficiente margine di sicurezza le attività in corso. È comunque vietato l'utilizzo di mezzi meccanici e attrezzature in caso di velocità del vento superiore ai limiti imposti dal fabbricante nel proprio manuale d'uso e manutenzione.
- Prima dell'immissione sulla pubblica via, tutti i mezzi gommati in uscita devono essere sottoposti ad un ciclo di pulizia degli pneumatici, per evitare che fango e detriti invadano le carreggiate della viabilità ordinaria.
- Verificare la corretta applicazione dei dispositivi di corto circuito e dei segnali di arresto.
- Verificare la messa a terra delle parti metalliche percorse da tensione sulle quali si dovrà intervenire e l'idoneità dei dispositivi di protezione elettrica. Il dispositivo di corto circuito deve essere costituito da un conduttore di adatta sezione munito di terminali idonei per realizzare buoni contatti permanenti e va applicato collegando prima ad una sicura presa di terra e poi sempre servendosi di apposito fioretto di materiale isolante alle parti tensionabili stesse cui si deve accedere. Per togliere il dispositivo si deve procedere in ordine inverso.
- Allontanare i materiali in esubero e gli sfridi di lavorazione dalle aree operative e dalle vie di transito comuni.
- L'Appaltatore dovrà organizzare un programma per l'approvvigionamento dei materiali in modo da non intralciare le operazioni di movimentazione delle apparecchiature e non occupare le vie di fuga.
- Stabilire norme procedurali per ridurre il più possibile la movimentazione manuale dei materiali.
- Movimentare a mano solo carichi il cui peso sia contenuto nei limiti previsti dall'All. XXIII del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.. In caso contrario utilizzare attrezzature ausiliarie o chiedere l'intervento di altri addetti, in modo da distribuire uniformemente il carico fra tutti e verificando che il percorso da seguire sia libero da ostacoli.
- I lavoratori che operano in prossimità delle macchine, devono indossare indumenti ad alta visibilità.
- È vietata la presenza di addetti nel raggio d'azione delle macchine operatrici.
- I mezzi devono essere dotati di tutti i dispositivi ottici (compreso girofaro) e acustici (clacson e cicalino di retromarcia) in perfetta efficienza.
- I lavoratori devono indossare i DPI e indumenti ad alta visibilità.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	319 di 453

- Garantire la visibilità dal posto di manovra dei mezzi (manutenzione e pulizia).
- Utilizzare i segnalatori acustici e luminosi di manovra e di retromarcia.
- Effettuare una frequente turnazione degli addetti, per limitare l'esposizione ai rischi.
- In base alle valutazioni in sede di progetto definitivo non si prevede la presenza di grisù, in ogni caso di dovrà comunque provvedere a verificare le condizioni durante tutta la fase di scavo a garanzia la qualità dell'aria ambiente degli scavi sotterranei, che *deve essere mantenuta respirabile e, quanto più possibile, esente da inquinamenti, mediante sistemi o impianti di ventilazione atti ad eliminare o a diluire, entro limiti di tollerabilità, i gas, le polveri e i vapori pericolosi o nocivi.*
- Proteggere i ferri di attesa delle armature con fungotto in plastica di colore rosso.
- Ribattere i chiodi sporgenti dai casseri non appena ultimato il disarmo.
- Prima della fase di getto, verificare la tenuta dei casseri per prevenire un eventuale cedimento sotto la spinta del calcestruzzo.
- Nelle operazioni di getto, le tubazioni di scarico dell'autopompa dovranno essere accoppiate verificando l'integrità dei sistemi meccanici di fissaggio con particolare attenzione all'imbrattamento per incrostazioni di residui cementizi; inoltre, esse dovranno essere adeguatamente bloccate o sostenute in modo da evitare spostamenti repentini o colpi di frusta dovuti alla pressione del getto.
- Utilizzare idonei DPI che garantiscano la protezione dal contatto e dalla proiezione di schizzi di cls, che contiene additivi chimici (schermi facciali, casco, tuta in tyvek e stivali in gomma).
- Mantenere i disarmanti in contenitori sigillati e raccomandare ai lavoratori l'uso di creme protettive prima dell'uso dei disarmanti, di sciacquarsi abbondantemente le mani dopo il lavoro e di eliminare gli indumenti impregnati.
- Iniziare i lavori di disarmo solo dopo l'autorizzazione del Direttore del Cantiere.

4 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

4.1 GENERALITA'

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo 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.
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
AR.01	-	3.400	Castronovo di Sicilia - Stazione Marcatobianco	PA
AR.01b	-	9.300	Castronovo di Sicilia - Stazione Marcatobianco	PA
AR.02	-	4.300	Castronovo di Sicilia - Stazione Marcatobianco	PA
AR.03	-	2.000	Vallelunga Pratameno – Stazione di Vallelunga	CL
AR.03b	-	6.300	Vallelunga Pratameno – Stazione di Vallelunga	CL
AR.04	-	10.000	Caltanissetta – Scalo di Mimiani	CL
AS.01	-	11.500	Castronovo di Sicilia	PA
AS.02	-	8.640	Castronovo di Sicilia	PA
AS.03	-	8.880	Castronovo di Sicilia	PA
AS.03a	-	35.000	Castronovo di Sicilia	PA
AS.04	-	38.000	Vallelunga Pratameno	CL
AS.05	-	10.000	Polizzi Generosa	PA
AS.06	-	9.720	Castellana Sicula	PA
AS.07	-	7.000	Villalba	CL
AS.08	-	14.520	Villalba	CL
AS.09	-	31.000	Petralia Sottana	PA
AS.10	-	8.520	Caltanissetta	CL
AS.11	-	13.080	Caltanissetta	CL
AS.12	-	7.200	Caltanissetta	CL
AS.13	-	12.720	Caltanissetta	CL
AS.14	-	9.600	Caltanissetta	CL
AS.15	-	7.800	Caltanissetta	CL
AS.16	-	12.960	Caltanissetta	CL
AT.01 AT.01b	VI01	8.100 5.500	Castronovo di Sicilia	PA
AT.02	GA01-VI02	5.500	Castronovo di Sicilia	PA
AT.038	GA02-VI03-NV01	8.100	Castronovo di Sicilia	PA
AT.03	NV01-NV02	2.000	Castronovo di Sicilia	PA

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	321 di 453

Codice	WBS	Superficie	Comune	Provincia
AT.04	VI05	7.400	Castronovo di Sicilia	PA
AT.06	GN01-Santa Catena	20.000	Vallelunga Pratameno	CL
AT.07	IV01 (cavalcaferrovia NV07)	7.000	Vallelunga Pratameno	CL
AT.08a	VI06	6.000	Vallelunga Pratameno	CL
AT.08b	VI06	4.300	Sclafani Bagni	PA
AT.10	IV02 - VI07	4.900	Sclafani Bagni	PA
AT.10b	VI07	6.000		
AT.11	VI08	7.300	Polizzi Generosa	PA
AT.12	VI10 – NV54	8.000	Castellana Sicula	PA
AT.13a	GA05-VI09-VI(NV54a)	7.500	Castellana Sicula	PA
AT.13b	VI-NV53a	4.700	Castellana Sicula	PA
AT.14a	VI11	7.500	Castellana Sicula	PA
AT.14b	VI11	4.500	Castellana Sicula	PA
AT.15	VI12	7.400	Villalba	CL
AT.16	VI12	19.000	Petralia Sottana	PA
AT.17	GN02-Marianopoli	26.000	Petralia Sottana	PA
AT.18a	GN02-Marianopoli	4.000	Caltanissetta	CL
AT.18b	GN02-Marianopoli	3.400	Caltanissetta	CL
AT.19	GA08-VI13	3.100	Caltanissetta	CL
AT.20	GA08	1.600	Caltanissetta	CL
AT.21	VI14	5.800	Caltanissetta	CL
AT.22	GN03-Trabona	4.200	Caltanissetta	CL
AT.23	F1-GN03	2.000	Caltanissetta	CL
AT.24	GN03-GN04	7.000	Caltanissetta	CL
AT.25	GN04-Salito1	3.800	Caltanissetta	CL
AT.26	VI15	10.000	Caltanissetta	CL
AT.27	GN05-Salito2	4.000	Caltanissetta	CL
AT.27a	GN05-Salito2	4.200	Caltanissetta	CL
AT.28	VI16	4.020	Caltanissetta	CL
AT.29	VI17-NV62D	10.000	Caltanissetta	CL
AT.30	GN06-Masareddu	4.130	Caltanissetta	CL
AT.31	F1-GN06	4.200	Caltanissetta	CL
AT.32	GN06-Masareddu	4.000	Caltanissetta	CL
AT.33	VI18	4.000	Caltanissetta	CL
AT.34	GN07-Xirbi	6.270	Caltanissetta	CL
AT.35	F1-GN07	8.800	Caltanissetta	CL
AT.36	GN07-Xirbi	5.000	Caltanissetta	CL
AT.37	GA19	3.900	Caltanissetta	CL
DT.01 a	-	56.000	Castronovo di Sicilia	PA
DT.01 b	-	16.000	Castronovo di Sicilia	PA
DT.02	-	19.000	Castronovo di Sicilia	PA
DT.03	-	42.600	Sclafani Bagni	PA
DT.04a	-	35.000	Vallelunga Pratameno	CL
DT.04b	-	16.000	Vallelunga Pratameno	CL
DT.05	-	99.000	Villalba	CL
DT.06	-	17.000	Caltanissetta	CL
DT.07	-	31.000	Caltanissetta	CL
CO.01	-	18.000	Castronovo di Sicilia - Sclafani Bagni	PA
CO.02	-	14.500	Villalba	CL
CO.02b	-	40.000		
CO.03	-	10.000	Caltanissetta	CL
CO.04	-	8.200	Caltanissetta	CL
CB.01a	-	15.000	Vallelunga Pratameno	CL
CB.01	-	27.400	Vallelunga Pratameno	CL
CB.02	-	20.000	Caltanissetta	CL

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	322 di 453

4.2 INFRASTRUTTURE E LOGISTICA DI CANTIERE

In particolare, per ciascuna delle aree di cantiere principali (campo base/cantiere operativo, area di stoccaggio, cantieri di armamento) è stata redatta una scheda che illustra:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione, con la planimetria dell'area e la descrizione del suo inserimento nel contesto urbano contiguo (anche tramite fotografie ed immagini aeree);
- la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con una sua descrizione di utilizzo ante operam e con la definizione dell'uso del suolo;
- la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

Le Aree e Viabilità accessoria indicate sono rappresentate sugli elaborati di progetto della cantierizzazione al fine di dimostrare la realizzabilità dell'intervento e che la loro localizzazione finale e la loro definizione quantitativa effettiva sarà cura dell'Appaltatore rientrando nella sua organizzazione. I costi associati all'attrezzaggio delle stesse, esclusi quelli espressamente valutati nel PSC, devono considerarsi ricompresi negli oneri dell'appaltatore e compensati, quindi, nelle Spese Generali. Il costo della BOE (bonifica ordigni esplosivi) delle aree di cantiere e viabilità accessoria rientra, coerentemente come indicato nella convenzione, nei costi di attrezzaggio delle stesse e compensati nelle Spese Generali. Pertanto, l'Appaltatore ne dovrà tenere debito conto in sede di offerta.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	323 di 453

4.2.1.1 *Segregazione dei cantieri*

RECINZIONI

Tutti i cantieri saranno delimitati con le seguenti recinzioni:

Recinzione di delimitazione dei cantieri:

Durante lo svolgimento dei lavori, per le aree di intervento, saranno utilizzate indicativamente le seguenti delimitazioni:

- Recinzione provvisoria realizzata con pannelli di legno, a incollaggio fenolico, sorretti da morali e sottomisure e comunque rispondente alle indicazioni contenute nel regolamento edilizio comunale, fornita e posta in opera. Sono compresi: i montanti di sostegno dei pannelli delle dimensioni minime di cm 10 x 10; l'infissione dei montanti nel terreno o incastrati in adeguata base di appoggio; le tavole sottomisure poste sul basso, in sommità ed al centro del pannello, inchiodate o avvitate al pannello medesimo e ai montanti di sostegno comprese le saette di controventatura. È inoltre compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo della recinzione provvisoria.
- Parapetto anticaduta, dell'altezza minima di m 1,00 dal piano di calpestio, da realizzare per la protezione contro il vuoto, (esempio: rampe delle scale, vani ascensore, vuoti sui solai e perimetri degli stessi, cigli degli scavi, balconi, etc), fornito e posto in opera. I dritti devono essere posti ad un interasse adeguato al fine di garantire la tenuta all'eventuale spinta di un operatore. I correnti e le tavola fermapiede non devono lasciare una luce in senso verticale, maggiore di cm 60, inoltre sia i correnti che le tavole fermapiede devono essere applicati dalla parte interna dei montanti.
- Recinzioni realizzate con pannelli in lamiera zincata ondulata alti 2 metri e sorretti da murali e sottomisure. I montanti di sostegno dei pannelli, di dimensioni minime di cm 10x10, saranno infissi nel terreno o incastrati in adeguata base di appoggio. Le tavole sottomisure saranno posate sul basso, in sommità e al centro del pannello, inchiodate o avvitate al pannello medesimo e ai montanti di sostegno;
- Recinzioni realizzate con rete estrusa in polietilene alta densità HDPE a maglia ovoidale, peso 240 g/mq, resistente ai raggi ultravioletti, indeformabile, colore arancione, sostenuta da appositi paletti di sostegno in ferro zincato fissati nel terreno a distanza massima di 1,50 m, irrigidita mediante tavole in legno fissate alla sommità ed alla base al fine di aumentarne la resistenza alle sollecitazioni. Tali recinzioni dovranno possedere caratteristiche di integrità e durevolezza rapportate al tempo per il quale devono rimanere in sito;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	324 di 453

- Recinzioni realizzate con nastro segnaletico b/r sostenuto con spezzoni di ferro ad interasse massimo di 3 m, dell'altezza di cm 120 di cui almeno cm 20 da infliggere nel terreno a cui ancorare il nastro;
- Dispositivi di protezione collettiva dal rischio investimento dai mezzi operativi in manovra, costituiti da separazione di carreggiate, mediante barriere tipo New-Jersey in polietilene/in cls.
- Delimitazione provvisoria per la protezione di zone di lavoro in cantieri stradali realizzata mediante barriere prefabbricate tipo New-Jersey, realizzate con calcestruzzo armato, integrata con sovrastante recinzione in rete metallica, maglia 50 x 50 mm, in filo di ferro zincato, diametro 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T, sezione 50 mm: costo di utilizzo del materiale per un mese, allestimento in opera e successiva rimozione con l'ausilio di mezzi meccanici.

INGRESSI

L'accesso a ciascuno dei cantieri sarà dotato di uno o più ingressi carrabili ed uno pedonale con cancelli a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica.

Verranno tenuti separati gli accessi delle persone da quelli degli autoveicoli, in particolare dei mezzi pesanti.

Un cancello carrabile sarà utilizzato come ingresso per i mezzi provenienti dall'esterno, mentre un secondo comunicherà direttamente con l'area di lavorazione e sarà a servizio dei mezzi d'opera che raggiungono le aree di supporto.

Gli accessi dall'esterno verranno sempre tenuti con portoni sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

Gli accessi dalle aree di lavorazione potranno rimanere sempre aperti durante il giorno e chiusi con catena e lucchetto di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

Se necessario il capocantiere farà presidiare gli accessi da personale di cantiere al quale verranno date debite istruzioni circa le modalità di libero accesso alle aree di lavorazione, di mezzi e di persone.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	325 di 453

Criteria generali di progettazione

La progettazione di un campo base o di un cantiere operativo segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area. Le caratteristiche del campo base sono state quindi determinate in base al numero massimo di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili.

Tali caratteristiche permettono il rispetto delle prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere (Allegato XIII del D.Lgs.81/08).

Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore (in fase di progettazione esecutiva) di verifica con gli Enti competenti e di recepimento di eventuali ulteriori prescrizioni in materia.

Tipologia di edifici e installazioni principali nei cantieri base e operativi

Si veda il paragrafo 2 INTERVENTO I_02 - PREDISPOSIZIONE E SMOBILIZZO CANTIERI.

4.2.1.2 Raccolta e smaltimento delle acque

ACQUE METEORICHE

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali dei cantieri saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche sono convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente ai punti di deflusso naturale esistenti, mediante un'apposita canalizzazione aperta.

ACQUE NERE

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura se a ridosso di aree urbanizzate.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	326 di 453

ACQUE INDUSTRIALI

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale, da pozzi o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze industriali, tra le quali principalmente:

- Impianti di pompaggio acqua industriale;
- Impianto trattamento acque reflue;
- Illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente.

L'impianto consta essenzialmente di:

- cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti tra le quali ricordiamo le principali:

- D. Lgs. 81/08;
- DM 16-2-82 impianti elettrici installati in luoghi soggetti a prevenzione incendi;
- DM 37/08– Dichiarazione di conformità e messa in esercizio;
- Norma CEI 64-8 – impianti elettrici utilizzatori con tensione non superiore a 100V;
- Norma CEI 11-8 – impianti di messa a terra;
- Norme CEI 17-13/1-4 – quadri elettrici in B.T. per cantieri;
- Norma CEI 81-1 – protezione di strutture contro fulmini.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	327 di 453

4.2.1.3 Considerazioni relative alla natura geologica dei terreni

Ai fini dell'inquadramento geologico dell'area si faccia riferimento alle relazioni allegate al progetto.

Si ritiene necessario prescrivere, in aggiunta alle misure di sicurezza riportate nella Sezione Generale e per quanto riguarda l'esecuzione di attività in alveo l'uso di apposite pompe per l'aggottamento dell'acqua.

Tutti gli scavi non protetti da opere di sostegno ed i rilevati dovranno essere sagomati con scarpe di pendenza adeguata alle caratteristiche dei terreni.

4.2.1.4 Viabilità

Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

I percorsi sono stati studiati in funzione della collocazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo. Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l'appaltatore si rivolgerà sia per l'approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all'appaltatore stesso).

Tuttavia, i cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto si collegano principalmente, tramite piste e/o viabilità secondarie, con le viabilità principali e/o secondarie di seguito elencate (procedendo da Lercara a Caltanissetta: SS189, SP78, SP41, SS121, SP 232, SP 26, SPC 35, SP N.228, SP N.64, SP 42, SP 145, SP N.44, SP147, SS122bis, SS640, Autostrada A19 Palermo-Catania.

Sostanzialmente i flussi di cantiere si immettono direttamente sulle viabilità principali (o vi convergono dalle altre viabilità sopra indicate). I flussi più prossimi a Lercara verosimilmente

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	328 di 453

procederanno verso la SS121 in direzione Palermo ed SS189, quelli più prossimi a Caltanissetta procederanno verso la SS640.

L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzati dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente, per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali.

L'accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l'utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell'intento di ridurre al minimo l'impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

4.2.1.4.1 Viabilità di accesso ai cantieri

Viabilità di accesso alle aree di cantiere

Si riportano di seguito le principali criticità riguardanti le viabilità di accesso ai cantieri strettamente correlate alla conformazione del territorio ed alle infrastrutture viarie esistenti. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di cantierizzazione.

Alcune viabilità, in particolare le viabilità secondarie/interpoderali, si presentano spesso localmente dissestate o con sezione insufficiente, pertanto in fase di cantiere sarà necessario il loro adeguamento, eventualmente realizzando delle piazzole di incrocio mezzi per consentirne l'accessibilità alle aree di cantiere. Inoltre, l'accesso ad alcune aree può avvenire soltanto tramite piste di cantiere o utilizzando le viabilità di progetto da realizzare nelle prime fasi di lavoro così da utilizzarle come piste di cantiere su sedime di progetto (in particolare per gli accessi agli imbocchi delle gallerie ed alle finestre).

Si segnala inoltre che allo stato attuale l'autostrada A19 Palermo – Catania è oggetto di un piano straordinario di potenziamento e riqualificazione, pertanto i cantieri in corso sulla stessa presentano inevitabili ripercussioni sulle viabilità, si rimanda alle fasi progettuali successive per l'approfondimento e la gestione di eventuali criticità in relazione allo stato di avanzamento degli interventi ANAS su detta autostrada.

Si ritiene opportuno segnalare in particolar modo le viabilità interessate dal passaggio delle attrezzature della fresa per lo scavo in meccanizzato che dovranno essere opportunamente

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	329 di 453

adeguate in fase di cantiere al fine di consentire il passaggio di tali componenti, in relazione alle dimensioni di ingombro e ai pesi di quest'ultimi.

Molte delle strade da utilizzarsi per accedere alle aree di cantiere si presentano con dissesti su tratti parziali o per l'intera tratta. La viabilità dovrà essere dunque localmente adeguata onde renderla idonea all'utilizzo da parte dei mezzi di cantiere.

4.2.1.4.2 Interferenze con la viabilità esistente

Il progetto comporta alcune interferenze con le viabilità esistenti, poiché molti interventi previsti riguardano la costruzione di nuove viabilità che saranno utilizzate per ricucitura o sostituzione di viabilità attualmente esistenti. Un elenco aggiornato delle interferenze si trova in seguito:

Interferenza 1

Per la realizzazione delle opere ad inizio intervento (WBS dalla TR01 alla RI04) sarà necessario riposizionare su nuova sede la SP41 realizzando un tratto di nuova viabilità. Le nuove viabilità di progetto per risolvere l'interferenza sono la NV01 e la NV02.

Interferenza 2

Per la realizzazione delle WBS dalla: VI04 alla RI05, sarà necessario riposizionare su nuova sede la SP41 realizzando un tratto di nuova viabilità NV01 e garantire l'attraversamento della LS mediante la realizzazione della NV04B.

Interferenza 3

In corrispondenza dell'imbocco lato Palermo della galleria GN01 Santa Catena sarà necessario anticipare la deviazione su nuova sede della SP41 onde garantirne la continuità viaria e risolvere l'interferenza con l'imbocco della galleria.

Interferenza 4/5/6

Si segnala che in prossimità della stazione di Vallelunga e poco oltre il viadotto VI06B si procederà alla demolizione ed alla ricostruzione (onde adeguarne luci e rampe) dei cavalcaferrovia esistenti. Tali cavalcaferrovia saranno demoliti dopo aver realizzato il nuovo scavalco che consente di superare la linea e ricollegare il lato a Nord del FV della stazione di Vallelunga. È inoltre prevista la soppressione di un passaggio a livello e la realizzazione di un sottopasso.

Interferenza 7/8

Per la realizzazione delle WBS dalla: VI08 alla VI11, sarà necessario riposizionare su nuova sede la SS121 realizzando due tratti di nuova viabilità. Le nuove viabilità di progetto sono la NV53 e la NV54. Mentre per risolvere l'interferenza con la SP112 nel tratto di intersezione con la SS121 sarà realizzata la NV55.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	330 di 453

Interferenza 9

Il varo della campata di scavalco del VI15 sulla SP42 ed il successivo completamento in opera dell'impalcato avverranno con chiusure temporanee notturne della strada provinciale.

In alternativa occorrerà predisporre l'itinerario indicato negli elaborati di cantierizzazione al fine di garantire la continuità sulla SP42.

Interferenza 10

Per la realizzazione delle WBS dalla: GA14 alla VI17, sarà necessario riposizionare su nuova sede le strade provinciali SP42, SP145 e SP44 realizzando le nuove viabilità NV60 – NV61 e NV62.

Interferenza 11

L'interferenza della GA19 con la SS122bis verrà risolta mediante la realizzazione di una deviazione provvisoria della SS122bis.

In generale le interferenze generate dalle nuove viabilità per le attività di ricucitura ed innesto sulle viabilità esistenti, verranno gestite garantendo il transito viario o con la sezione corrente o mediante la riduzione provvisoria della sezione stradale oppure ricorrendo a locali parzializzazioni (a senso unico alternato) nella zona di innesto ovvero individuando percorsi alternativi.

Nelle situazioni in cui le viabilità attuali necessitino di allargamento/adeguamento in sede (e non in variante) il traffico stradale dovrà essere gestito con riduzioni localizzate della sede, eventualmente con l'istituzione del senso unico alternato.

Si rimanda alla relazione di cantierizzazione e relativi elaborati grafici per ulteriori approfondimenti.

4.2.1.4.3 Flussi di traffico

Le stime sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti da:

- in USCITA dai cantieri dalle terre di risulta derivati dagli scavi e dalle demolizioni (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc);
- in INGRESSO ai cantieri rinterri (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc).
- in INGRESSO ai cantieri del calcestruzzo (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante betoniera da 9 mc).

Nella corografia di inquadramento della cantierizzazione sono indicati i flussi di cantiere in ingresso e uscita da ogni cantiere e la durata di riferimento. I valori espressi nella tabella sono da

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	331 di 453

intendersi come flussi medi giornalieri (viaggi/giorno) e di sola andata, pertanto il valore complessivo (andata e ritorno) è pari al doppio del valore espresso. Potranno verificarsi inoltre durante i periodi di punta “picchi” di traffico di breve durata. Inoltre, durante i periodi di contemporaneità i singoli flussi sulle strade primarie potranno sovrapporsi.

4.2.1.4.4 Segnaletica di cantiere

SEGNALETICA DELLA SICUREZZA

La segnaletica per la sicurezza in nessun caso sostituisce le misure di prevenzione che debbono essere concretamente attuate per prevenire i rischi presenti nelle lavorazioni. I segnali per la sicurezza risultano così suddivisi:

- Segnale di Divieto: di forma circolare, colore rosso su fondo bianco e simbolo nero; è un segnale di sicurezza che vieta un comportamento dal quale potrebbe derivare un pericolo;
- Segnale di Avvertimento: di forma triangolare, colore giallo con bordi e simbolo neri; è un segnale di sicurezza che avverte dei potenziali e specifici pericoli rappresentati da materiali, impianti, macchine, ecc.;
- Segnale di Prescrizione: di forma circolare, colore azzurro e simbolo bianco; è un segnale di sicurezza che prescrive un obbligo determinato (es.: uso di dispositivi di protezione individuale come da simbolo e relativa scritta);
- Segnale di Salvataggio: di forma quadrata, colore verde e simbolo bianco; è un segnale di sicurezza che indica, in caso di pericolo, l'uscita di sicurezza, il cammino presso un posto di pronto soccorso e l'ubicazione di un dispositivo di salvataggio;
- Segnale Antincendio: di forma rettangolare, colore rosso e simbolo o scritta in bianco; è un segnale che indica materiale antincendio (es.: idrante, estintore, ecc.).

La segnaletica indicante la movimentazione dei mezzi, da e per la viabilità pubblica, sarà così predisposta e sarà conforme al Codice della Strada:

- per l'accesso ai Cantieri, cartelli di avvertimento della presenza di autocarri in uscita, avviso di rallentamento e di pericolo generico fisso;
- per l'uscita dai Cantieri, cartelli di avvertimento per chi si immette sulla viabilità ordinaria, avvisi di rallentamento, di stop e di dare precedenza ai mezzi in transito in entrambi i sensi sulla pubblica via.

Le Imprese Esecutrici dovranno provvedere ad una specifica formazione ed informazione degli autisti dei mezzi d'opera in merito alle procedure da rispettare per l'ingresso in Cantiere dalla pubblica via o per l'immissione su questa, in uscita sulla viabilità ordinaria.

La segnaletica relativa ai lavori, fatte salve le integrazioni richieste dal CSE nel corso dei lavori, evidenzierà almeno quanto segue:

- Estratto generale delle norme di prevenzione degli infortuni, nei punti di accesso del personale ai luoghi di lavoro;
- Divieto di effettuare operazioni di manutenzione, pulizia, registrazione su macchine in movimento;
- Indicazione della dislocazione degli estintori, nei punti evidenziati dal Piano di emergenza ed antincendio;
- Divieto di accesso alle persone estranee al lavoro, all'interno del Cantiere.

I cartelli saranno almeno i seguenti:

	Pericolo generico	In abbinamento al rischio specifico, verrà sistemato all'accesso delle aree di lavoro, lungo i percorsi ed in punti specifici, per richiamare l'attenzione degli addetti e di terzi presenti in aree confinanti
	Tensione elettrica pericolosa	Per indicare la presenza di cavi elettrici in tensione, in adiacenza alle aree di lavoro, presenza della TE sovrastante
	Pericolo di morte	Per indicare ad esempio la presenza di cavi elettrici in tensione a tutti gli operatori di macchine e/o parti di esse poste in prossimità dei cavi, sulle recinzioni che confinano con il binario in esercizio, la presenza di linee elettriche aeree
	Pericolo di carichi sospesi	In prossimità delle aree operative dove si effettua la movimentazione di carichi con apparecchi di sollevamento
	Pericolo schegge	In tutte le zone in cui tale rischio è possibile, in particolare nelle aree di lavorazione in cui si svolgono attività di preparazione del ferro, di saldatura, di cassetatura e delle demolizioni
	Caduta materiali dall'alto	Al di sotto delle aree di lavoro poste ad altezza superiore ai 2 metri
	Rischio biologico	Per i lavori di allaccio alla rete fognaria, nell'installazione del cantiere, o per contatto con materiali organici, carcasse di animali, nei lavori sui piazzali, ecc.
	Pericolo di inciampo	Nelle aree operative che presentano superfici irregolari, avvallamenti o materiali ed attrezzi posti lungo i percorsi pedonali
	Caduta dall'alto	In aree di lavoro poste ad altezza superiore ai 2 metri

	Materiale infiammabile	Nei depositi di prodotti chimici, gas tecnici e vernici
	Sostanze nocive irritanti	Nelle aree di deposito e nelle aree operative ove si utilizzano additivi per cemento, vernici, solventi, ecc.
	Ribaltamento delle macchine operatrici	In tutte le aree dove si eseguono movimenti di terra, scavi e sui cigli di scarpate o rilevati
	Schiacciamento delle mani	In tutte le zone in cui il rischio è possibile, in particolare nelle aree in cui si effettuano le lavorazioni delle carpenterie metalliche, la preparazione del ferro, la preparazione dei casseri
	Vietato fumare o usare fiamme libere	In corrispondenza di aree caratterizzate dalla presenza di materiali infiammabili o combustibili (vernici, bombole di gas tecnici)
	Divieto di inquinare	In prossimità delle aree operative in cui è previsto l'uso di liquidi contaminanti o deposito di materiali di risulta nel caso in cui provenga dalla demolizione di traverse e sostituzione di tratti di binari
	Divieto di rimuovere le protezioni ed i dispositivi di sicurezza	Nelle aree di lavorazione in cui si usano apparecchiature i cui organi in movimento, in caso di rimozione delle protezioni di sicurezza, possono causare tagli, cesoiamenti e ferite agli arti
	Divieto di passare sotto carichi sospesi	In prossimità delle aree in cui si effettua la movimentazione di carichi con apparecchi di sollevamento
	Divieto di sostare nel raggio d'azione dell'escavatore	In prossimità di aree di lavoro in cui si utilizzano mezzi dotati di braccio meccanico con attrezzi di scavo (martellone, escavatore, ecc.)
	Divieto di accesso alle persone non autorizzate	In corrispondenza dei punti di accesso ai Cantieri, ai depositi ed alle aree di lavoro che espongono a rischi particolari
	Divieto di spegnere con acqua	Nei pressi dei Quadri elettrici
	Divieto di salire e scendere all'esterno del ponteggio	In corrispondenza delle aree in cui si utilizzano trabattelli o ponteggi o per lavorazioni in quota superiore ai 2 metri

	Divieto di passare sotto i carichi sospesi dai ponteggi	In corrispondenza delle aree in cui si utilizzano trabattelli o ponteggi o per le lavorazioni in quota, nelle aree dove si esegue movimentazione materiali con autogrù
	Non gettare materiali dall'alto	In corrispondenza delle aree di posa in opera di materiali ad altezza superiore ai 2 metri
	Vietato passare o sostare sotto il raggio di azione dell'autogrù	Nelle aree operative di scarico e movimentazione materiali con bracci meccanici
	Controllo trimestrale delle funi	Collocato nelle aree di movimentazione materiali con apparecchi di sollevamento
	Protezione al capo con casco	Uso obbligatorio in tutte le aree operative, sempre ed in qualunque condizione di lavoro
	Protezione agli occhi	Uso obbligatorio quando si eseguono i lavori di saldatura o taglio di materiali che provocano proiezione di schegge, schizzi, scintille
	Protezione del viso	Uso obbligatorio in tutte le aree operative a rischio di proiezione schegge, schizzi, scintille
	Protezione dell'udito	Uso obbligatorio nelle aree in cui si effettuano le lavorazioni che comportano l'uso di attrezzature ad azionamento pneumatico o elettriche, ad alto livello di rumorosità
	Protezione delle vie respiratorie	Uso obbligatorio nelle aree lavorative dove è possibile l'inalazione di polveri, gas tossici, vapori da solventi
	Calzature di sicurezza	Uso obbligatorio in tutte le aree di lavoro. Sono del tipo a sfilamento rapido per addetti operanti in piazzale
	Guanti di protezione	Uso obbligatorio in tutte le aree operative, di tipologia diversa in funzione del rischio al quale si è esposti
	Protezione del corpo	Uso obbligatorio in tutte le aree operative, del tipo ad alta visibilità per i lavori in piazzale ed in linea

	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute	Uso obbligatorio. Da indossare durante il montaggio e lo smontaggio del ponteggio di strutture utilizzando ponti sviluppabili e in tutte le situazioni che espongono al rischio di caduta dall'alto
	Percorso / uscita d'emergenza	All'interno dei prefabbricati di Cantiere o comunque negli spazi interni di Cantiere, per indicare i percorsi e le uscite d'emergenza più vicine verso i luoghi sicuri dal pericolo di incendio e soffocamento
	Primo soccorso	All'esterno del posto adibito a locale di medicazione ed in tutte le aree/prefabbricati ove siano reperibili i pacchetti di medicazione o i presidi sanitari
	Estintore	Nelle zone a rischio di incendio, presso le aree di deposito, i prefabbricati di servizio (spogliatoi, servizi, ecc.), secondo le indicazioni del Piano di emergenza e nelle aree dove si usano prodotti infiammabili
	Segnalazione di ostacoli o di punti di pericolo (g/n o b/r).	Sulle vie di circolazione, in Cantiere, ad indicare la presenza di ingombri e delimita i percorsi autorizzati per mezzi e persone.

La segnaletica che interessa le situazioni di emergenza ed in generale gli aspetti legati al Piano di emergenza e di pronto soccorso sarà predisposta dall'Appaltatore in conformità a quanto previsto dal D.Lgs 81/08 e s.m.i. e sarà evidenziata nel proprio POS, come prescritto dal medesimo

SEGNALETICA SU VIABILITÀ ORDINARIA

Tutte le viabilità interessate al raggiungimento del cantiere, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con appositi cartelli stradali (come previsto dal Codice della Strada) posti su paletti.

Verrà dislocata la segnaletica informativa da rispettare per accedere al cantiere sia provenendo dalla viabilità esterna sia dall'area di lavorazione. In caso di scarsa visibilità (es. nebbia) ed in relazione alla presenza di traffico sulla viabilità ordinaria, l'accesso verrà inoltre presidiato, durante le manovre dei mezzi pesanti, da personale di cantiere provvisto di indumenti ad alta visibilità.

SEGNALAZIONI LUMINOSE

Per le lavorazioni fuori opera che dovessero protrarsi durante le ore serali o notturne od in caso di nebbia o scarsa visibilità, le recinzioni ed i percorsi di accesso alle aree di lavoro dovranno essere adeguatamente illuminati con lampade a luce gialla intermittenti e direzionali.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	336 di 453

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.

4.3 MODALITÀ DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI

4.3.1 Approvvigionamento e gestione dei materiali necessari alle opere civili

La stima dei quantitativi dei principali materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio.

Inoltre, tale stima consente di determinare i flussi di traffico dei mezzi di cantiere previsti nel corso dei lavori di costruzione, sulla viabilità esterna ai cantieri, e quindi di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati qui in parte riportati (e completamente definiti nella relazione di cantierizzazione) relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono da intendersi indicativi e finalizzati al dimensionamento delle aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali e alla definizione dei flussi di traffico lungo la viabilità di accesso alle diverse aree di cantiere.

Pertanto, per ogni maggiore livello di dettaglio e precisione, si rimanda a quanto indicato all'interno del computo metrico di progetto.

Per maggiori dettagli sui quantitativi dei materiali da movimentare durante i lavori e sulle caratteristiche dei siti di approvvigionamento e smaltimento delle terre si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Inerti e terre in ingresso al cantiere;
- Conglomerati cementizi in ingresso al cantiere;
- Terre da scavo e demolizioni in uscita dal cantiere.

La tipologia dei volumi delle terre riportati di seguito saranno trattati secondo le modalità previste;

- Materiale riutilizzato (Sottoprodotti – trattam. Vagliatura e/o frantumazione)
- Materiale in esubero (Rifiuti)
- Vegetale riutilizzato per OO.VV. (tal quale)
- Approvv. esterno

Di seguito si riporta una tabella sintetica con una stima di massima dei volumi delle terre e rocce da scavo da movimentare.

I volumi sono da intendersi in banco

LOTTO 3							
Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti [m ³]		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]			Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]
	Utilizzo interno in qualità di sottoprodotti [m ³]	Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [m ³]	BALLAST [m ³]	SCAVO VECCHIA SEDE FERROVIARIA [m ³]	Demolizioni [m ³]		
5.231.928	2.743.048	2.452.350	36530	0	0	4.328.925	1.585.877
	5.195.398		36.530				

Per ogni maggiore dettaglio, e sulle quantità di terre e rocce da scavo da movimentare durante l'esecuzione dei lavori, si rimanda al computo metrico di progetto.

4.3.1.1 Materiali ferrosi

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati, anche per lunghi periodi, nell'ambito delle aree attrezzate di cantiere (cantiere operativo e aree tecniche).

4.3.1.2 Inerti e terre

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati "just in time"; non sono quindi necessarie aree per il loro stoccaggio. Al contrario, gli inerti destinati al confezionamento di calcestruzzo verranno stoccati in apposite aree a cielo aperto nel cantiere operativo ove potrà essere installato l'impianto di betonaggio. Il trasporto avverrà esclusivamente via autocarro.

4.3.1.3 Calcestruzzo

Nell'ambito del presente progetto di cantierizzazione è stata prevista la possibilità, da parte dell'appaltatore, di prevedere degli eventuali impianti di betonaggio di cantiere per la produzione del calcestruzzo da installarsi eventualmente in alcuni dei cantieri operativi. Tuttavia, sono stati individuati sul territorio circostante l'intervento alcuni impianti di betonaggio esistenti

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	338 di 453

potenzialmente utilizzabili durante i lavori, che potranno essere impiegati in alternativa o in aggiunta all'eventuale impianto di betonaggio di cantiere.

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere d'arte verrà approvvigionato tramite autobetoniere dagli impianti di confezionamento qualificati esistenti sul territorio circostante ovvero dall'impianto di betonaggio di cantiere direttamente al punto di utilizzo, seguendo i ritmi di produzione dettati dal cronoprogramma dei lavori.

4.3.1.4 Gestione delle terre da scavo

Le terre e rocce originate dallo scavo delle gallerie di linea hanno caratteristiche differenti per i tratti in cui l'avanzamento avviene con TBM e per quelli dove esso avviene invece con scavo tradizionale. I materiali scavati con TBM, data la metodologia di scavo e la natura degli ammassi attraversati, potranno risultare misti di additivi e pertanto dovranno essere stoccati temporaneamente per una durata di circa 28 giorni in cumuli di ridotta altezza per essere sottoposti al processo di essiccazione e biodegradazione degli additivi, prima di essere conferiti ai siti di conferimento finale, e in ogni caso nel rispetto delle normative vigenti.

4.3.1.5 Travi da ponte

Le travi da utilizzare per la realizzazione dei viadotti verranno approvvigionate da impianti esistenti "just in time" e stoccate temporaneamente, in attesa del varo, nell'area di lavoro o nell'area tecnica a ridosso dell'opera.

4.3.1.6 Terreni di scavo

I terreni di scavo verranno stoccati in apposite aree all'interno delle aree di cantiere e di stoccaggio, sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero in tempo successivo allo scavo, sia nei casi in cui per vincoli di carattere viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito; altrimenti gli autocarri procederanno direttamente dal sito di scavo a quello di deposito finale.

Fanno ovviamente eccezione a tale regola i terreni che verranno sottoposti a caratterizzazione durante lo scavo: questi verranno stoccati in appositi cumuli presso le aree di cantiere o di stoccaggio e quindi conferiti al sito di deposito finale solo a seguito dei risultati delle determinazioni analitiche di laboratorio.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	339 di 453

4.3.1.7 *Approvvigionamento conci prefabbricati per rivestimento GN01-GN02*

I conci prefabbricati da utilizzare per il rivestimento delle canne della galleria GN01 Santa Catena e GN02 Marianopoli, scavate con metodo meccanizzato, potranno essere prodotti nell'ambito del cantiere, in particolare all'interno di una delle aree di cantiere operativi, opportunamente attrezzato allo scopo con l'installazione di un'area coperta, un'area di stoccaggio e di un eventuale impianto di produzione di calcestruzzo. Nel caso l'appaltatore valuti la possibilità di non munirsi di un proprio impianto di produzione, il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio esterni verrà approvvigionato tramite autobetoniere.

4.3.2 *Approvvigionamento e gestione dei materiali di armamento*

I materiali di armamento principali necessari alla realizzazione dell'opera sono costituiti da:

- Ballast
- Traverse
- Rotaie

Il pietrisco potrà essere stoccato in cumuli (alti fino a 6 metri, con scarpa 3/2) nell'ambito delle aree di cantiere destinate ai lavori di armamento, in attesa di essere movimentato per la posa sulla nuova sede ferroviaria con modalità di trasporto sia via gomma (relativamente alla 1° stesa) sia via carro ferroviario (2° stesa).

Circa metà del pietrisco (corrispondente alla 1° stesa) potrà in alternativa essere messa in opera scaricandola direttamente dagli autocarri provenienti dal fornitore, senza necessità di uno stoccaggio preventivo; in questo modo, con un'appropriata organizzazione di cantiere, le aree di stoccaggio potrebbero limitarsi al materiale da impiegare per la 2° stesa.

4.3.2.1 *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.

4.3.2.2 *Modalità di stoccaggio*

Il pietrisco verrà tenuto in cumuli alti fino a 6 metri, con scarpa 3/2, in zone accessibili ai mezzi gommati e vicino ad un binario, per il trasbordo sulle tramogge: le aree di cantiere di armamento soddisfano appieno ai sopradetti requisiti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	340 di 453

Nell'ambito delle aree di cantiere sono previsti spazi per lo stoccaggio di almeno il 50% del pietrisco, ovvero un quantitativo tale da garantire una riserva per un periodo temporale sufficientemente lungo.

Se possibile, circa metà del pietrisco (corrispondente al primo strato) potrà essere messa in opera scaricandola direttamente dagli autocarri provenienti dal fornitore; in questo modo, con un'appropriata organizzazione di cantiere, le aree di stoccaggio potrebbero limitarsi al materiale da impiegare per il secondo strato.

Le traverse verranno impilate su terreno compatto fino a 12 strati, intervallati da listelli in legno, fino a raggiungere un'altezza di circa 4m. 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 36 m 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.

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 in tutti i cantieri di armamento.

I deviatori verranno sistemati in apposite aree dei cantieri di armamento più prossimi al punto di installazione degli stessi.

4.3.2.3 *Materiali di armamento provenienti dalle dismissioni*

I materiali di armamento (binari, traverse) e degli impianti potranno essere rimossi tramite treni cantiere a partire dai cantieri dedicati ai lavori di armamento e tecnologie, ubicati presso gli scali ferroviari che verranno individuati dal Gestore dell'Infrastruttura. Il pietrisco potrà essere movimentato sia via treno, con supporto dei cantieri di armamento e tecnologie di cui sopra, sia via gomma. I materiali di armamento, in particolare i volumi di pietrisco, di cui sarà previsto il riutilizzo da parte della Committenza, verranno consegnati da parte dell'appaltatore presso aree di deposito temporaneo che saranno ad hoc individuate.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	341 di 453

4.3.3 Approvvigionamento e gestione dei materiali per impianti TE, IS, TT, LFM

4.3.3.1 Tipologie di materiali

I principali materiali per gli impianti tecnologici ferroviari impiegati nell'appalto sono costituiti da:

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

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. Per gli impianti IS e TT, le bobine, più piccole di quelle dei conduttori TE, vengono trasportate in quantità di 12-15 per autocarro. I pali TE possono essere accantonati all'aperto, lungo linea o nei cantieri 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.

4.3.3.2 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. Per gli impianti IS e TT, le bobine, più piccole di quelle dei conduttori TE, vengono trasportate in quantità di 12-15 per autocarro. I pali TE possono essere accantonati all'aperto, lungo linea o nei cantieri 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.

4.3.3.3 Modalità di stoccaggio

I sostegni possono essere accantonati all'aperto, lungo linea o nei cantieri 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
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	342 di 453

4.4MACCHINE ED ATTREZZATURE DI CANTIERE

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere in linea generale l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Carrelli elevatori
- Carri posa centine
- Carriponte
- Casseri
- Compressori
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Impianti aria compressa
- Impianto betonaggio
- Impianti di miscelazione
- Impianti di ventilazione
- Impianti lavaggio betoniere
- Impianti selezione e vagliatura smarino
- Impianti trattamento acque
- Locomotori su decauville
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Perforatrici per consolidamenti (compreso attrezzatura tipo "ragno" per lavori su versanti)
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Trivelle per esecuzione micropali

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	343 di 453

- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici
- Macchina TBM

I lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico saranno invece affrontati indicativamente con i seguenti macchinari principali:

- Attrezzatura completa idonea al trasporto e scarico in linea delle rotaie di qualsiasi lunghezza
- 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 gru
- Autocarro
- Carrello portabetoniera su rotaia
- Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali
- Escavatore meccanico su rotaia
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali
- Locomotori
- Pala gommata
- Piattine
- Pompa cls
- Portali mobili per posa traverse
- Posizionatrice
- Profilatrice della massicciata
- Rincalzatrice-livellatrice-allineatrice
- Saldatrice elettrica a scintillio

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	344 di 453

- Treno tesatura

Il precedente elenco è soggetto a verifica ed aggiornamento da parte del Coordinatore in fase di esecuzione in relazione a novità intervenute nel corso dell'organizzazione del lavoro in cantiere.

Tutte le macchine di Cantiere dovranno essere conformi alla nuova Direttiva Macchine D. Lgs. 17/2010 e all'All. V del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e dovranno essere utilizzate in modo da rispondere alle caratteristiche e alle istruzioni fornite dal costruttore nell'apposito libretto. Di ogni macchina l'Impresa esecutrice deve mantenere in Cantiere, almeno in copia, il libretto rilasciato dall'Ente competente da cui risulti l'avvenuta omologazione e copia delle istruzioni per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

La manutenzione deve essere intesa come l'insieme di attività dirette a mantenerne inalterati nel tempo, per quanto possibile, i requisiti di sicurezza, resistenza, idoneità ed efficienza e deve soddisfare a due fondamentali necessità:

- garantire il regolare funzionamento ed il buono stato di conservazione di attrezzature e utensili di Cantiere, al fine di ottenere il massimo rendimento produttivo;
- proteggere l'incolumità del personale dipendente dai pericoli derivanti dall'usura e dal cattivo funzionamento degli attrezzi e/o utensili stessi e dei relativi dispositivi antinfortunistici.

Le macchine utilizzate devono essere continuamente verificate per accertarsi, per quanto pertinente, della idoneità dei dispositivi di abbattimento dei fumi e per i relativi livelli di rumorosità emessi. Per queste situazioni in cui si verificano sorgenti diverse di inquinamento ambientale è indispensabile che gli addetti interessati confrontino le risultanze oggettive dei rilievi con le prescrizioni del Medico Competente. Ciò comporta il controllo diretto dei tempi di esposizione e dei D.P.I. che lo stesso MC deve espressamente indicare.

L'attività di manutenzione deve, quindi, essere una attività, periodica e programmata, al fine di prevenire i rischi dovuti all'usura o al deterioramento di attrezzature e utensili, a salvaguardia tanto dell'incolumità personale dei lavoratori quanto dell'efficienza del lavoro. Le riparazioni si distinguono dalle manutenzioni per il carattere prevalentemente occasionale ed hanno lo scopo di eliminare guasti o malfunzionamenti dei mezzi e delle attrezzature stesse.

I lavori di riparazione e manutenzione devono essere eseguiti ad apparecchiature disattivate. Detti lavori devono essere affidati a personale in possesso di adeguata capacità professionale oppure a ditte specializzate.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	345 di 453

I lavoratori addetti alle operazioni di manutenzione e riparazione devono essere informati sulla natura dei lavori da effettuare, sui rischi presenti nelle operazioni da compiere, sulle procedure da seguire, sulle misure di sicurezza da adottare e sui mezzi personali di protezione da utilizzare. L'Impresa esecutrice, in rispondenza agli obblighi dell'art. 71 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., deve sottoporre le attrezzature di lavoro a verifiche periodiche per valutarne l'effettivo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza, con una frequenza programmata, a cura dell'INAIL che vi provvede nel termine di 60 giorni dalla richiesta. Decorso tale termine, il Datore di lavoro può avvalersi delle ASL e o di soggetti pubblici o privati abilitati, come stabilito dal DM 11 aprile 2011.

Le verifiche e il mantenimento nel tempo dei requisiti di idoneità alla circolazione dei mezzi d'opera ferroviari saranno effettuati nel vigenti Disposizioni RFI:

- interventi di manutenzione preventiva, nel rispetto dei piani di manutenzione;
- interventi di manutenzione correttiva, a seguito di anomalie non previste, al fine di ripristinare lo stato di efficienza, sicurezza e compatibilità tecnica con l'infrastruttura.

Le Imprese Esecutrici devono garantire la disponibilità dei documenti attestanti:

- le operazioni di manutenzioni effettuate;
- le modalità di intervento;
- il nominativo degli operatori che hanno effettuato l'intervento;
- la copia originale dei piani di manutenzione delle macchine.

Nel dettaglio i Piani di manutenzione devono precisare:

- la periodicità delle ispezioni e delle revisioni;
- l'indicazione degli interventi da eseguire obbligatoriamente a cura di una Officina qualificata;
- le operazioni da effettuare per ciascuna periodicità;
- i limiti di usura da non superare e le caratteristiche minime che il mezzo deve mantenere.

Il mancato rispetto del Piano di Manutenzione può comportare la sospensione o il ritiro definitivo dell'autorizzazione alla circolazione del mezzo.

4.4.1 Aree destinate ad impianti e macchine fisse e semoventi di Cantiere

La tipologia delle lavorazioni che caratterizzano il presente Progetto richiede l'allestimento di aree specifiche da destinare a macchine fisse di Cantiere, per la preparazione del ferro e della carpenteria in genere, allo stazionamento dei mezzi di sollevamento.

Autogrù

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	346 di 453

Per la realizzazione delle Opere Civili, nelle aree di lavoro indicate, l'organizzazione prevista nel presente PSC è basata sull'impiego di autogrù. Le prescrizioni di sicurezza relative all'utilizzo di questa macchina sono riportate nella relativa scheda di sicurezza del presente PSC.

L'autogrù deve essere segnalata predisponendo intorno al mezzo, con area di rispetto, transenne o recinzioni in polietilene di colore arancione sostenute da paletti infissi nell'asfalto o nel terreno. La segnalazione deve essere completata mediante la predisposizione della segnaletica di sicurezza prevista dal D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Il movimento del braccio dell'autogrù deve essere segnalato mediante girofaro (solo nel caso in cui esso non interferisca con il segnalamento ferroviario) e le manovre in retromarcia mediante cicalina.

Funi e catene, utilizzate durante le fasi di movimentazione, devono essere in perfette condizioni e regolarmente sottoposte alle verifiche trimestrali con esito positivo.

Il mezzo deve essere sottoposto alla manutenzione ordinaria e straordinaria prevista dal libretto di uso e manutenzione.

Si prescrive il blocco del brandeggio del braccio meccanico dell'autogrù per evitare rischiosi contatti con la linea area sopra i binari (tronchi e non) adiacenti e lo sconfinamento verso aree occupate da altri manufatti o verso percorsi carrabili utilizzati da mezzi RFI e mezzi terzi.

Operazioni preliminari al sollevamento dei carichi

Prima di imbracare il carico è necessario: valutarne il peso; accertarsi che la portata dell'autogrù sia sufficiente al carico; scegliere in base al peso e alle dimensioni del carico l'attrezzatura adatta; verificare prima dell'impiego lo stato di usura della attrezzatura.

Imbracatura del carico

- Valutare la posizione del baricentro per individuare i punti di sospensione;
- Maneggiare le brache evitando la formazione di nodi, piegamenti anomali;
- Imbracare il carico evitando la formazione di ingobbamenti nelle funi/catene;
- Evitare di far lavorare le brache a contatto di spigoli vivi; diversamente interporre delle sagome di protezione nella zona di contatto delle brache con gli spigoli del carico;
- Mettere in tiro le imbracature;
- Controllare la posizione del punto di sospensione del carico affinché rimanga in equilibrio;
- Controllare l'aggancio del carico affinché non possa scivolare, sganciarsi o sbilanciarsi.

Sollevamento e spostamento del carico

- Fare allontanare dalla zona operativa e dal percorso del carico il personale presente;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	347 di 453

- Evitare di guidare con le mani il carico sospeso; in caso di necessità adoperare mezzi adeguati. È preferibile tirare il carico da lontano anziché spingerlo;
- Dare al gruista, in modo chiaro e preciso, il segnale per il sollevamento;
- Durante il sollevamento accertarsi che tratti di fune rimangano pendenti dal carico trasportato.

Deposito e sbragaggio del carico

- Segnalare chiaramente al gruista la zona di deposito del carico;
- Predisporre al suolo gli spessori su cui fare appoggiare il carico per facilitare la rimozione delle brache;
- Evitare di tenere il carico sollevato per un tempo più lungo del necessario;
- Effettuare la discesa senza strappi e oscillazioni;
- Durante la posa del carico non rimuovere mai direttamente con le mani o con i piedi gli appoggi disposti sul pavimento;
- Far cessare la discesa del carico non appena le brache si sono leggermente allentate al fine di poter verificare la stabilità di appoggio del carico;
- Far proseguire la discesa per lo sganciamento solo dopo essersi assicurati che il carico è ben stabile e bene equilibrato sugli appoggi;
- Rimuovere dal carico e dal gancio le brache avendo cura di sistemarle convenientemente;
- Far sollevare il gancio accertandosi che non abbia a urtare contro ostacoli durante la traslazione.
- L'Impresa utilizzatrice deve predisporre un programma di controlli periodici dell'autogrù:
- Periodicamente, per tutte le funi dell'autogrù, comprese anche le brache, deve essere effettuata una verifica dello stato di conservazione accertandone le cause dell'eventuale deterioramento;
- L'accertamento si effettua con un controllo a vista delle funi e con un'analisi tattile dello stato dei fili e del diametro della fune;
- La sostituzione della fune si effettua in base al numero delle rotture dei fili, al grado di usura, ai piegamenti, alla corrosione, alla deformazione e alterazioni o danni rilevati.

Fascioni

Devono essere conservati in luoghi idonei su rastrelliere. Prima dell'uso, come previsto per le funi metalliche, occorre verificare che non presentino abrasioni, tagli, deformazioni, lacerazioni, ecc. Si raccomanda di non trascinarli durante l'uso, di non metterli in contatto con lubrificanti, acidi o altri liquidi che possano danneggiarli.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	348 di 453

Cassoni, cesti, forche e secchioni

Per la movimentazione di materiali sfusi devono essere utilizzati dei contenitori chiusi. I cassoni e i cesti sono particolarmente consigliati per la movimentazione di materiali sfusi quali mattoni, blocchetti di cemento.

La movimentazione dei materiali pallettizzati deve essere effettuata a mezzo di forche di presa certificate dalla ditta fornitrice. Non è ammesso utilizzare le forche semplici per il sollevamento di materiali edili sciolti stivati sui pallets e avvolti semplicemente con nylon ma vanno utilizzate le forche incassate sulle relative gabbie. Per il sollevamento dei materiali si devono utilizzare esclusivamente contenitori chiusi di adeguata resistenza, considerando che non c'è resistenza certa dei sistemi di imballaggio con fili di plastica termosaldati o reggette a bloccaggio meccanico.

I cassoni, cesti e forche, devono rispondere ai requisiti certificati e pertanto non devono essere utilizzati quelli improvvisati in Cantiere.

Per altri tipi di carichi quali pietrame, ghiaia, calce, sabbia, calcestruzzo, devono essere utilizzati secchioni, benne o cassoni metallici esclusivamente provvisti di pareti protettive su tutti i lati.

Braghe

Si raccomanda di:

- Controllare le brache prima dell'uso per individuare gli eventuali difetti che ne possano diminuire la resistenza;
- Maneggiare le brache, specialmente le funi di acciaio, con la massima attenzione e facendo uso dei guanti protettivi da lavoro;
- Evitare alle brache urti, torsioni e disposizioni oblique; evitare la formazione di cocche e nodi;
- Evitare di far cadere pesi sulle brache e non lasciarle sotto i carichi e abbandonate a terra;
- Evitare di sovraccaricare le brache con pesi superiori alla loro portata;
- Evitare di trasportare carichi sbilanciati;
- Proteggere gli spigoli del carico nella zona di contatto con le brache interponendo opportuni spessori di protezione;
- Evitare brusche manovre durante il trasporto dei carichi;
- Evitare di sforzare le brache con palanchini o altri attrezzi specialmente quando sono sotto sforzo; non sfilarle con i carichi appoggiati su di esse;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	349 di 453

- Evitare di lasciare le brache esposte alla pioggia o all'umidità; a fine lavoro riporle nei luoghi appositamente indicati;
- Si dovrà curare che durante le operazioni i carichi sollevati non interferiscano con strutture esistenti;
- Prima di posizionare la gru a torre, accertarsi che il terreno sia in grado di sostenerne il peso e che esistano sufficienti spazi di manovra;
- Rispettare le indicazioni di portata massima dei ganci e del braccio della gru;
- Controllare l'imbracatura dei carichi;
- Durante la salita, la discesa, il carico e lo scarico di materiali in quota, non debbono essere presenti persone alla base del castello.

4.4.2 Postazione per la preparazione del ferro e della carpenteria in genere

Il ferro necessario per le lavorazioni giungerà in cantiere prelaborato. Possono essere previste all'interno delle aree tecniche aree dedicate, da adibire ad attività di piegatura o sagomatura di tali elementi, attrezzata con bancale, piegaferri, tagliaferri, ecc.

Questo tipo di macchine devono essere installate in modo da rendere agevoli e sicure le operazioni di taglio e di piegatura. In particolare la troncatrice, la piegaferro ed il banco di lavoro devono essere tenuti opportunamente distanziati, al fine di evitare rischi di interferenza tra le diverse operazioni. Le aree devono essere delimitate e segnalate nonché protette con solida tettoia, obbligatoria nel caso in cui siano esposte al rischio di caduta materiale dall'alto per la presenza di apparecchi di sollevamento.

Le macchine utilizzate per il taglio delle tavole in legno delle cassature, sono notevolmente rumorose e dovranno essere isolate il più possibile dalle altre zone di lavoro, per evitare l'esposizione al rumore dei non addetti alle lavorazioni del ferro e delle casseforme. Durante l'impiego di queste macchine, gli addetti dovranno fare uso dei D.P.I. per la protezione dell'udito e schermi facciali per prevenire il rischio di proiezione di schegge. È obbligatorio anche l'uso dei guanti.

Le carpenterie in legno e metalliche, assemblate e stoccate a terra, come pure tutti i casseri, devono sempre essere posizionati in modo stabile e sicuro. La posizione orizzontale è certamente la più stabile ma non garantisce contro le deformazioni; pertanto è quasi sempre necessario procedere al deposito verticale dei pannelli a piè d'opera, in aree delimitate almeno con rete in polietilene.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	350 di 453

Qualora sia prevista una zona per le saldature, questa deve essere localizzata e protetta con barriere e schermi, anche mobili, in modo da evitare l'esposizione alle radiazioni ultraviolette da parte dei non addetti

4.4.3 MISURE PARTICOLARI DI SICUREZZA E PROTEZIONE PER RISCHI CONNESSI AI LAVORI DI ARMAMENTO IN GALLERIA

Le lavorazioni in sotterraneo sono soggette a rischi specifici, e devono essere eseguite in conformità a norme specifiche. In questo capitolo vengono individuati i rischi tipici di tali attività e le relative misure di prevenzione da applicare.

I rischi che maggiormente caratterizzano le attività in ambiente sotterraneo sono i seguenti:

- rischi legati alla salubrità dell'aria;
- mancanza di illuminazione;
- esposizione alla polvere;
- esposizione al rumore;
- incendio (per la trattazione del quale si rimanda al capitolo 8)

Le prescrizioni per la prevenzione degli infortuni derivanti da tali rischi e l'igiene dei lavori in sotterraneo sono riportate nel D.P.R. 20 marzo 1956, n°320.

Salubrità dell'aria

Durante il corso dei lavori dovranno essere assicurate condizioni ideali di lavoro all'interno dell'ambiente sotterraneo, dirette verso il rispetto non solo degli indici di stress dei soggetti ma anche di quelli di comfort.

Le opere in sotterraneo dovranno essere adeguatamente ventilate in modo tale da fornire costantemente aria sana al personale addetto ai lavori ed evitare concentrazioni di gas nocivi nelle aree di lavoro e di transito.

L'Appaltatore dovrà pertanto predisporre un sistema di ventilazione appositamente studiato sulla base delle caratteristiche dei mezzi meccanici utilizzati per assicurare una portata d'aria costante e garantire un adeguato ricambio dell'aria. Il ricambio non dovrà creare sensazioni di fastidio o problemi per la salute (eccessiva velocità o stagnazione dell'aria).

La ventilazione dovrà garantire una quantità d'aria sufficiente per soddisfare:

- il ricambio d'aria per gli operai;
- la diluizione dei gas di scarico degli eventuali mezzi a motore operanti in sotterraneo;
- la diluizione delle polveri prodotte dalle lavorazioni;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	351 di 453

- una velocità di ritorno dell'aria non pregiudizievole per la salute dei lavoratori e compatibile con le prescrizioni normative.

Il dimensionamento del sistema di ventilazione dovrà essere eseguito dall'Appaltatore sulla base del programma lavori, del numero e delle caratteristiche delle macchine operatrici e dei mezzi che opereranno contemporaneamente in sotterraneo e della quantità d'aria necessaria per le squadre di operai.

In base all'art. 30 del D.P.R. 320/1956, la quantità di aria fresca fornita dall'impianto di ventilazione dovrà essere pari almeno:

- a 4 m³/min/CV DIN per ciascun veicolo o macchina a trazione Diesel;
- a 3 m³/min per ciascun lavoratore (salvo che l'Ispettorato del Lavoro non prescriva un valore più elevato per presenza in sotterraneo di particolari cause di inquinamento).

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata da posti lontani da possibili fonti di inquinamento.

Il gruppo ventilatore dovrà essere provvisto di adeguato silenziatore, onde evitare disturbo agli addetti che operano o transitano nella galleria ed all'imbocco.

Monitoraggio dell'aria in sotterraneo

L'Appaltatore dovrà provvedere al monitoraggio sistematico del microclima in ambiente sotterraneo attraverso rilevazioni eseguite con apparecchi di controllo, che dovranno essere effettuate a cura del responsabile del cantiere o di un addetto incaricato. Lo scopo di tale monitoraggio sarà quello di verificare la concentrazione di ossigeno e di gas nocivi o pericolosi (in particolare anidride carbonica, ossido di carbonio, gas nitrosi ed idrogeno solforato).

La dotazione necessaria per tali monitoraggi dovrà essere specificata in dettaglio unitamente alla descrizione degli apparecchi di controllo nel Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'impresa appaltatrice. I risultati dei controlli, con le modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti a disposizione del Coordinatore per l'esecuzione e degli organi di controllo negli uffici del cantiere.

I Valori Limite Ponderati (V.L.P.) per i principali gas nocivi, che indicano la media ponderata per l'intero turno di lavoro, sono riportati nella tabella sottostante:

Gas	Valori Limite Ponderati	
	Ppm	mg/mc
Anidride carbonica	5000	9000
Anidride solforosa	5	13
Ossido di carbonio	50	55

Idrogeno solforato	10	15
Ossido nitrico	25	30

Le concentrazioni di gas nocivi possono subire per brevi periodi escursioni superiori ai V.L.P., purché matematicamente compensate da concentrazioni inferiori per periodi di pari durata.

In presenza di due o più sostanze nocive, si prende in considerazione la somma delle seguenti frazioni:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

dove C1, C2, ..., Cn sono le concentrazioni dei gas nell'atmosfera, e T1, T2, ..., Tn i rispettivi valori limite.

Se la somma delle frazioni supera l'unità, il valore limite si intende superato.

Tale regola non vale quando

- c'è motivo di ritenere che gli effetti delle sostanze nocive presenti nella miscela non siano additivi, ma indipendenti, come, ad esempio,
- quando i singoli elementi producano effetti puramente locali su organi differenti. In tal caso il V.L.P. viene superato se almeno uno degli elementi della somma ha un valore superiore all'unità.

Per gas diversi da quelli citati nella tabella sovrastante, per i quali la normativa italiana non fornisce il V.L.P. l'Appaltatore potrà riferirsi a normative di altri paesi od a studi di letteratura, riportando i valori assunti come limite ed i relativi riferimenti nel proprio Piano Operativo di Sicurezza.

Mancanza di illuminazione

L'illuminazione dei passaggi e dei luoghi di lavoro è indispensabile in quanto riduce considerevolmente l'affaticamento fisico e visivo, aumentando il comfort degli ambienti di lavoro, e quindi il benessere ed il rendimento dei lavoratori. Inoltre una insufficiente illuminazione è causa frequente di infortuni sul lavoro.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà prevedere l'installazione di un idoneo impianto di illuminazione, che garantisca ovunque livelli superiori ai minimi stabiliti dalla normativa vigente.

I mezzi di illuminazione dovranno garantire, ai sensi del D.P.R. 320/56, nei passaggi ed in tutti i luoghi accessibili del sotterraneo, un livello di illuminazione minima di 5 lux. In tutti i posti di lavoro dovrà essere garantito un livello medio di illuminazione di almeno 30 lux. In luoghi dove si svolgono lavorazioni comportanti rischi specifici il livello di illuminazione medio non dovrà

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	353 di 453

essere inferiore a 50 lux. Le sorgenti luminose devono essere posizionate in maniera tale da assicurare un livello di illuminazione il più possibile uniforme.

L'illuminazione di soccorso dovrà essere garantita da lampade portatili; tutti i lavoratori che accedono al sotterraneo dovranno essere provvisti di idonei mezzi di illuminazione portatile.

Difesa contro le polveri

Nei lavori in sotterraneo 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 D.P.R. 320/56. Le polveri dovranno essere comunque eliminate il più possibile vicino ai punti di formazione.

La riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:

- processi di lavorazione ad umido;
- installazione di opportuni filtri sugli attrezzi;
- 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. Eventuali sostanze utilizzate per ridurre la tensione superficiale dell'acqua o per limitare la dispersione di polveri nell'ambiente devono essere tali da non nuocere alla salute dei lavoratori.

Le macchine rinalzatrice e profilatrice, utilizzate per la costruzione della massicciata ferroviaria in galleria, dovranno essere provviste di filtri aspiranti, in modo da ridurre la diffusione di polveri nell'ambiente circostante.

Al fine di contenere la polverosità dell'ambiente, la velocità dell'aria forzata dal sistema di ventilazione (dove questo esiste) 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 sotterraneo 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.

Il rischio professionale agli effetti della silicosi si valuta sia in funzione della concentrazione atmosferica delle polveri (espressa in mg/m³), sia in funzione delle polveri numeriche (esprese in particelle per cm³ d'aria).

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	354 di 453

L'Associazione Italiana degli Igienisti Industriali e la Società Italiana di Medicina del Lavoro hanno proposto, per tutte le polveri in sospensione negli ambienti di lavoro e per esposizioni di 8 ore al giorno, i seguenti Valori Limite Ponderati (V.L.P.):

Ponderale:

$$L = \frac{30}{q+3} \text{ mg/m}^3 \quad (\text{tutte le polveri})$$

$$L = \frac{10}{q+3} \text{ mg/m}^3 \quad (\text{frazione respirabile})$$

Dove q indica la percentuale gravimetrica del quarzo determinato rispettivamente sulle polveri atmosferiche totali o sulla frazione respirabile.

Numerico:

$$L = \frac{4500}{q+3} \text{ pp/cc di diametro compreso tra } 0.7 \text{ e } 5 \mu$$

Dove q indica la percentuale numerica delle particelle di quarzo determinata al microscopio a contrasto di fase e pp/cc il numero di particelle per cm³ d'aria.

I V.L.P. indicano la media ponderata per l'intero turno di lavoro e possono subire per brevi periodi escursioni superiori ad essi purché matematicamente compensate per uguali periodi da concentrazioni inferiori ad essi. Le condizioni igienico-ambientali sono da ritenere accettabili quando sia la concentrazione ponderale sia quella numerica rientrano nei V.L.P.; qualora invece la concentrazione ponderale risulti superiore al V.L.P. e quella numerica inferiore o viceversa, le condizioni ambientali sono da ritenere non idonee.

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 antipolvere munite di filtri, tenute sempre in efficienza nei luoghi di lavoro.

L'Appaltatore dovrà indicare, nel proprio Piano Operativo di Sicurezza gli accorgimenti che intende adottare al fine di ridurre la polverosità dell'aria in sotterraneo e le modalità con le quali effettuerà i controlli della concentrazione di polveri e del contenuto in silice libera dell'aria.

Esposizione al rumore

L'analisi dei rischi per i lavoratori derivanti dall'esposizione al rumore in ambito 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.

I rischi derivanti dall'esposizione al rumore dovranno essere valutati secondo i criteri stabiliti dai: D.Lgs. 81/08.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	355 di 453

Il D.Lgs. 81/08 dà completa attuazione alla direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore). Con tale recepimento il limite di esposizione è ora di soli 87 dB(A).

Si procederà 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 rintracciabile in caso di ispezione degli organi di vigilanza preposti.

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.

Disposizioni per l'utilizzo di macchine e utensili in sotterraneo

Le indicazioni riportate nel presente paragrafo sono conformi alle prescrizioni contenute nella nota interregionale delle regioni Emilia Romagna e Toscana del 12/5/1998 dal titolo "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione della linea ferroviaria ad Alta Velocità: DPI, antincendio, salvataggio", promulgata congiuntamente dall'Assessorato alla Sanità della Regione Toscana e dal Dipartimento del Diritto alla Salute e delle Politiche di Solidarietà della Regione Emilia Romagna.

In sotterraneo dovranno essere impiegati mezzi di lavoro che producano quantità limitate di gas nocivi.

In accordo con la Nota interregionale protocollo n° 12211 del 31/03/04 riguardante gli "Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità, la Variante Autostradale di Valico e la realizzazione della terza corsia. Dotazioni ed uso dei mezzi equipaggiati con motori diesel", gli automezzi e le macchine operatrici da usare in sotterraneo devono essere provvisti di motore elettrico o motore a combustione interna, di tipo eco-diesel, dotato di opportuno sistema di depurazione dei gas di scarico di tipo catalitico o a gorgoglio. Il tubo di scappamento delle macchine operatrici dovrà

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	356 di 453

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 è vietato l'accesso dei veicoli aventi motori alimentati benzina ed a gas di petrolio liquefatto (GPL) ed a metano.

I veicoli accedenti in sotterraneo devono essere equipaggiati con estintori portatili di adeguata capacità e caricati con polveri di classe A, B, C. Detto obbligo deve intendersi esteso alle apparecchiature presenti in sotterraneo ed alle zone in cui si effettuano lavorazioni con pericolo di incendio.

Tutti i mezzi di cantiere da utilizzare in galleria dovranno inoltre essere dotati di:

- segnalatori luminosi sostitutivi di segnalatori acustici (catadiottri e pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti ecc.) secondo le prescrizioni tecniche della direttive 97/28/CE; I pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono avere caratteristiche conformi al D.M. 24/01/03 n. 40.
- Dispositivi a telecamera e monitor per la visione indiretta in conformità alla direttiva 2003/97/CE.

4.5 SOLUZIONI PARTICOLARI E PRESIDII ANTINCENDIO

Le principali fonti di innesco di incendio che si possono avere in Cantiere per le lavorazioni in oggetto, sono così riassumibili:

- presenza di sterpaglie ed erba secca,
- presenza di bracieri di fortuna per il riscaldamento dei lavoratori,
- mozziconi di sigaretta,
- operazioni di saldatura;
- manipolazione di materiale infiammabile;
- impianti elettrici privi di adeguate protezioni ed isolamenti.

Le principali misure di prevenzione e di protezione contro il rischio di incendio da attuare nell'ambito di ciascun Cantiere sono:

- divieto di fumare nelle aree di lavoro nei locali delle cabine ed all'aperto laddove la presenza di sterpaglie ed erba secca possono essere fonte di incendio;
- garantire, sempre, nell'ambito del Cantiere, l'accessibilità ai mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco;
- proteggere il Cantiere con un'idonea dotazione di mezzi antincendio che dovrà essere costituita, almeno, da un congruo numero di estintori portatili, da 6 kg e idonei, in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati; oltre ad essere mantenuti in piena efficienza e controllati semestralmente da personale esperto.
- non accendere bracieri di fortuna ne fiamme libere che possono creare innesti di incendio non controllabili;

Spogliatoio	estinguente per classe di fuoco A
Uffici	estinguente per classe di fuoco A
Quadro elettrico generale del cantiere	estinguente per classe di fuoco E
Deposito materiali	estinguente per classe di fuoco C
Aree operative	estinguente per classe di fuoco A – B – C
Locale attrezzaggio boe	estinguente per classe di fuoco A
A bordo dei carrelli ferroviari	estinguente per classe di fuoco B – C

- realizzare gli impianti elettrici di cantiere in conformità a quanto prescritto del DM 37/2008 ovvero alle specifiche norme CEI. L'impianto elettrico di Cantiere dovrà essere progettato da un professionista abilitato ed iscritto all'Ordine o Collegio Professionale. I lavori di installazione saranno eseguiti da Ditta abilitata ai sensi del DM 37/2008. L'installatore è tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	358 di 453

previsti, che va conservata in copia in Cantiere. L'impianto sarà costituito da un quadro principale e da quadri secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri, muniti di targa indelebile indicante il nome del costruttore e la conformità alle norme (CEI 17.13/4). Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo IP55, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti) e degli apparecchi illuminanti che avranno grado di protezione IP65 (protette contro l'immersione). Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con Idn non inferiore a 30 mA (CEI 64-8/7 art. 704.471). Nei quadri elettrici ogni interruttore proteggerà al massimo 6 prese (CEI 17-13/4 art. 9.5.2).

- realizzare impianto di messa a terra, progettato da un professionista abilitato ed iscritto all'Ordine o Collegio Professionale, al quale andranno collegate tutte le strutture metalliche, le opere provvisoriale e le macchine a carcassa metallica esposte agli agenti atmosferici;
- installare, nell'ambito del Cantiere, la specifica segnaletica di sicurezza antincendio con le indicazioni delle vie di fuga, segnalazione estintori ed idranti, divieto di fumare ed usare fiamme libere, soprattutto in aree pericolose con indicazione dei pericoli nelle aree a rischio speciale.
- controllare che gli impianti elettrici di cantiere in conformità a quanto prescritto dal DM 37/2008 ovvero alle specifiche norme CEI; in particolare necessita, tra l'altro, prevedere: installazione di componenti con protezione meccanica minima IP44 (o IP55 per elementi esposti all'atmosfera); installazione di idonea protezione differenziale anche sui quadri locali di distribuzione, realizzazione di adeguato impianto di messa a terra al quale andranno collegate tutte le strutture metalliche, le opere provvisoriale e le macchine a carcassa metallica esposte agli agenti atmosferici;

Anche ai sensi di quanto prescritto D.Lgs. n. 81/2008, l'Appaltatore dovrà formare ed informare il personale relativamente alle problematiche di prevenzione e protezione contro il rischio di incendio; in particolare si ritiene necessario prevedere l'istituzione di corsi di formazione dedicati a quei lavoratori che effettuano operazioni particolarmente pericolose (quali, ad esempio, quelle connesse alla manipolazione di materiale infiammabile e soprattutto le operazioni di saldatura).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	359 di 453

4.6 PRESIDI SANITARI E GESTIONE DELLE EMERGENZE

Come principio generale secondo i criteri di cui al successivo punto 4.6.1 dovrà essere istituito un presidio generale comune a tutte le imprese e coordinato da un unico referente.

4.6.1 PRESIDI SANITARI

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 predisposizione del pronto soccorso, prendendo in considerazione anche 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.

Trattamento degli infortuni

L'art. 15 del D.Lgs. 81/08 (Misure generali di tutela e obblighi) 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 sul posto di lavoro: pertanto il personale che compone la squadra per la gestione delle emergenze in cantiere dovrà essere debitamente istruito sul primo soccorso.

Tutti gli infortuni, a prescindere dalla loro gravità, devono essere segnalati al preposto o, in mancanza del preposto, la segnalazione deve essere indirizzata al responsabile tecnico del cantiere, per il seguito di competenza.

Le disposizioni per un corretto soccorso saranno impartite dal "medico competente dell'Appaltatore".

Considerato comunque il fatto che dal cantiere è possibile raggiungere in pochi minuti un centro sanitario perfettamente attrezzato e dotato 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.

Si ritiene comunque opportuno, all'atto della installazione del cantiere, provare il percorso più breve per essere pronti in caso di infortunio.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	360 di 453

4.7 LAVORAZIONI DA SVOLGERSI SU PARTI IN TENSIONE

Per quanto riguarda le lavorazioni da svolgersi su parti in tensione, dovranno essere garantiti i seguenti requisiti di sicurezza, come specificato nel D.L. 81/08, articoli 81 e 117, nonché l'allegato IX.

4.7.1 articolo 81 - Requisiti di sicurezza

- 1) Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.
- 2) Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche..
- 3) Le procedure di uso e manutenzione devono essere predisposte tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle norme di buona tecnica contenute nell'allegato IX.

4.7.2 articolo 117 - Lavori in prossimità di parti attive

- 1) 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.
- 2) 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 e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'allegato IX o a quelli risultati dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche..

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	361 di 453

4.7.3 ALLEGATO IX

Ai fini del presente Capo, si considerano norme di buona tecnica le specifiche tecniche emanate dai seguenti organismi nazionali e internazionali:

UNI (Ente Nazionale di Unificazione);

CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);

CEN (Comitato Europeo di normalizzazione);

CENELEC (Comitato Europeo per la standardizzazione Elettrotecnica);

IEC (Commissione Internazionale Elettrotecnica);

ISO (Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione).

L'applicazione delle suddette norme è finalizzata all'individuazione delle misure di cui all'articolo 1 e dovrà tenere conto dei seguenti principi:

- 1) La scelta di una o più norme di buona tecnica deve essere indirizzata alle norme che trattano i rischi individuati.
- 2) L'adozione di norme tecniche emesse da organismi diversi, deve garantire la congruità delle misure adottate nel rispetto dei rischi individuati.

Schemi dell'impianto

LAVORI SU MACCHINE, APPARECCHI E CONDUTTURE ELETTRICI AD ALTA TENSIONE

- È vietato eseguire lavori su macchine apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione e nelle loro immediate vicinanze, senza che siano adottate le necessarie misure atte a garantire la incolumità dei lavoratori e senza avere prima:
 - a. tolta la tensione;
 - b. interrotto visibilmente il circuito nei punti di possibile alimentazione dell'impianto su cui vengono eseguiti i lavori;
 - c. esposto un avviso su tutti i posti di manovra e di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre";
 - d. isolata e messa a terra, in tutte le fasi la parte dell'impianto sulla quale o nelle cui immediate vicinanze sono eseguiti i lavori.
- Quando i lavori su macchine, apparecchi e condutture elettrici ad alta tensione sono eseguiti in luoghi dai quali le misure di sicurezza previste nei commi b) e c) del presente punto, non sono direttamente controllabili dai lavoratori addettivi, questi, prima di intraprendere i lavori, devono aver chiesto e ricevuto conferma della avvenuta esecuzione delle misure di sicurezza sopra indicate.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	362 di 453

- In ogni caso i lavori non devono essere iniziati se i lavoratori addettivi non abbiano ottemperato alle disposizioni di cui al comma d) del presente punto.
- La tensione non deve essere rimessa nei tratti già sezionati per l'esecuzione dei lavori, se non dopo che i lavoratori che devono eseguire le relative manovre non abbiano ricevuto dal capo della squadra che ha eseguito i lavori o da chi ne fa le veci, avviso che i lavori sono stati ultimati e che la tensione può essere applicata.
- Nei lavori in condizioni di particolare pericolo su macchine, apparecchi o conduttori elettrici la cui esecuzione sia affidata ad un solo lavoratore, deve essere presente anche un'altra persona.

ESECUZIONE DELLE MANOVRE O PARTICOLARI OPERAZIONI

- I lavoratori addetti all'esercizio di installazioni elettriche o che comunque possono eseguire lavori, operazioni o manovre su impianti, macchine apparecchiature elettriche, devono avere a disposizione o essere individualmente forniti di appropriati mezzi ed attrezzi, quali fioretti o tenaglie isolanti, pinze con impugnatura isolata, guanti e calzature isolanti, scale, cinture e ramponi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	363 di 453

5 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELL'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. 18 del D.Lgs. 81/08 redatto dall'Appaltatore, nel capitolo relativo alla gestione delle emergenze, dovranno essere affrontati i temi evidenziati nel seguito di questo capitolo, in cui si riportano a titolo indicativo, le procedure di emergenza che serviranno da linee guida per l'Appaltatore nella redazione del suo piano di emergenza. Quest'ultimo dovrà trattare almeno i seguenti argomenti:

- squadra di emergenza;
- pronto intervento;
- specifica procedura di esodo generale del personale;
- segnalatore acustico da adoperarsi esclusivamente per situazioni di emergenza;
- identificazione del luogo di raccolta del personale;
- identificazione del punto di coordinamento dell'esodo;
- corso di formazione per informare della pericolosità insite del cantiere e per illustrare le modalità di intervento nelle singole situazioni di rischio.

5.1 PIANO GENERALE D'EMERGENZA

Il Piano Generale di Emergenza contiene la descrizione dei lavori, la descrizione dei luoghi, i ruoli e le responsabilità delle figure coinvolte nel sistema di emergenza, gli impianti collettivi e le attrezzature, i dispositivi di protezione individuali che ogni impresa dovrà fornire al proprio personale e le procedure da seguire nel caso in cui si verifichi una delle situazioni di emergenza.

5.1.1 RESPONSABILE GLOBALE DELL'EMERGENZA (RGE)

Il Responsabile Globale dell'Emergenza (RGE), individuato e incaricato dall'Appaltatore, coordina i vari Responsabili delle altre imprese (subappaltatrici, ecc.) e organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di pronto soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza.

Il RGE detiene inoltre e promuove la cooperazione e il coordinamento con le altre imprese nell'organizzazione dell'emergenza.

Il RGE dovrà formalmente trasmettere al CSE detta organizzazione dell'emergenza.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	364 di 453

Definisce, altresì, la gestione del sistema integrato di emergenza, attraverso:

- misure strutturali per fronteggiare le emergenze nei cantieri e nelle gallerie;
- procedure univoche per fronteggiare i vari tipi di emergenze,
- definizione e designazione degli incarichi al personale, per quel che concerne l'organizzazione e le strutture comuni alle altre imprese quali per esempio la nomina dell'Agente Coordinatore, degli autisti delle auto di soccorso bimodali, del personale addetto alla verifica di funzionamento dei sistemi collettivi di emergenza ecc.
- definizione sulle verifiche e controlli delle attrezzature di emergenza all'aperto ed in sotterraneo e loro manutenzione/sostituzione.

Garantisce la predisposizione e mantiene funzionanti, tramite la propria struttura, i seguenti impianti collettivi e attrezzature al servizio di tutte le imprese operanti per la realizzazione dei lavori:

- Impianti di comunicazione telefonica
- Impianti di allarme
- Alimentazione elettrica
- Impianto di illuminazione
- Segnaletica di emergenza

Garantisce la predisposizione e mantiene funzionanti, tramite la propria struttura, i seguenti impianti ed attrezzature al servizio di tutte le imprese operanti per la realizzazione dei lavori:

- Accessi in galleria ed ai relativi imbocchi;
- Accessi nei cantieri contenenti gli accessi sulla linea AV..

Il RGE richiede alle imprese subappaltatrici i nominativi dei vari RE per i necessari coordinamenti degli interventi di emergenza.

5.1.2 RESPONSABILE DELL'EMERGENZA (RE)

Il Responsabile dell'Emergenza (RE) e provvede, tramite la propria struttura, a:

- predisposizione delle attrezzature e dotazioni integrative di pronto soccorso (pacchetti di medicazione), salvataggio (mezzi per l'evacuazione) e antincendio (estintori sui mezzi) a servizio dei lavoratori;
- informazione, formazione e addestramento del personale per la gestione dell'emergenza;
- nomina dei sicuristi;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	365 di 453

- coordinamento, dell'informazione e comunicazione con il C.E.L., con i Datori di Lavoro e i Responsabili dell'Emergenza delle imprese subappaltatrici;
- trasmissione delle informazioni al C.E.L su probabili eventi riguardanti le emergenze in genere.

5.1.3 RESPONSABILE DELL'EMERGENZA (RE) DELLE IMPRESE COINVOLTE NELL'OPERA

Le singole imprese nominano un Responsabile dell'Emergenza (RE) per quello che attiene le proprie attività e provvede, tramite la propria struttura, a:

- predisposizione del proprio piano di emergenza
- predisposizione delle attrezzature e dotazioni integrative di pronto soccorso (pacchetti di medicazione), salvataggio (mezzi per l'evacuazione) e antincendio (estintori sui mezzi) al servizio dei propri lavoratori
- informazione, formazione e addestramento del proprio personale e per la gestione dell'emergenza
- nomina dei propri sicuristi
- coordinamento, l'informazione e comunicazione con il RGE, i Datori di Lavoro e i Responsabili dell'Emergenza delle altre imprese (subappaltatrici, ecc.) ed il C.E.L
- trasmissione delle informazioni al R.G.E. e al C.E.L su probabili eventi riguardanti le emergenze in genere.

5.2 FIGURE OPERATIVE COINVOLTE NELLA GESTIONE EMERGENZE

5.2.1 AGENTE COORDINATORE

L'Agente Coordinatore Responsabile e gli Agenti Coordinatori di turno sono designati dal Responsabile Globale delle Emergenze.

La presenza di un Agente Coordinatore di turno (di seguito indicato semplicemente con AC) sarà garantita durante tutti i turni di lavoro e il luogo da cui opererà sarà il Centro Operativo di Controllo.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	366 di 453

L'AC è uno degli elementi chiave nella gestione delle emergenze su piattaforma ferroviaria ed ogni qualvolta venga interessata la movimentazione di mezzi su rotaia per il raggiungimento della zona di intervento, in quanto:

- coordina e autorizza l'accesso di uomini e mezzi sulla piattaforma ferroviaria
- è responsabile della manovra dei deviatori
- risolve i problemi di incompatibilità per la circolazione dei carrelli.
- è informato sulla posizione di tutti i cantieri di lavoro sulla piattaforma ferroviaria
- è informato del traffico dei convogli in trasferimento sulla piattaforma ferroviaria
- è informato sul numero di persone presenti sulla piattaforma ferroviaria.

In caso di emergenza l'AC effettua una valutazione sulla base delle proprie informazioni e svolge le seguenti azioni:

- Decide quale degli accessi è possibile utilizzare
- Decide su quale binario devono immettersi e transitare i mezzi di emergenza
- Autorizza gli accessi in linea dei mezzi di emergenza
- Dispone gli spostamenti dei mezzi e delle persone presenti sulla piattaforma ferroviaria, al fine di facilitare gli interventi in emergenza
- Dialoga con il 118 e con i VVF per la predisposizione degli interventi di emergenza
- Coordina i sicuristi dell'impresa in aiuto al personale in difficoltà
- Effettua ogni altra azione utile alla soluzione dello stato di emergenza.

5.2.2 COORDINATORE OPERATIVO DELL'EMERGENZA (COE)

La funzione di Coordinatore Operativo dell'Emergenza (COE) sarà ricoperta dalla persona dell'impresa gerarchicamente più alta in grado presente in quel momento nella zona di lavoro, tra le seguenti figure:

- Direttore di Cantiere
- Responsabile di Cantiere
- Responsabile della squadra di lavoro
- Capo Macchina
- Addetti alle emergenze (sicuristi)
- Lavoratori stessi.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	367 di 453

Le suddette figure, elencate in ordine di grado decrescente, avranno il dovere di prendere decisioni nelle situazioni d'emergenza e dovranno garantire una presenza continua, la pronta disponibilità e, se necessario, designare un sostituto.

Il Coordinatore Operativo dell'Emergenza è quindi colui che, formato ed informato in merito al proprio Piano di Emergenza, al Piano di Emergenza Generale ed alla normativa vigente, sovrintende all'applicazione delle procedure previste e che svolge i seguenti compiti:

- In caso di emergenza contatta il 118, l'AC e gli enti preposti alle emergenze
- Controlla, anche e soprattutto per mezzo dei Responsabili delle Squadre di lavoro (vedere paragrafo seguente), che nel cantiere vengano quotidianamente rispettate le condizioni di lavorazione previste dalla normativa vigente e dal proprio Piano di Emergenza (presenza dei presidi di primo soccorso e antincendio, ecc.)
- Nel caso di emergenza assume il controllo della situazione e valuta la possibilità di intervento
- Valuta la necessità di chiamare soccorsi esterni e/o di evacuare il cantiere
- Impartisce ordini agli addetti alle emergenze (sicuristi) in caso decida di intervenire.

5.2.3 IL RESPONSABILE DELLA SQUADRA DI LAVORO

Il Responsabile della Squadra di lavoro (formato come sicurista) è colui che, adeguatamente formato in merito a questioni relative alle emergenze, controlla che nell'area di sua competenza siano rispettate le procedure del Piano di Emergenza e del Piano di Emergenza Generale dell'Appalto e coadiuva l'azione del COE, e/o dei suoi incantati, nel controllo e nella manutenzione delle attrezzature previste per affrontare le emergenze.

In ogni caso il Responsabile della Squadra di lavoro deve essere sottoposto ad apposita formazione in materia di:

- Antincendio
- Primo soccorso
- Piano di Emergenza
- Piano d'Emergenza Generale.

Il Responsabile della Squadra di lavoro deve anche essere a conoscenza di tutto il personale aziendale e di eventuali lavoratori autonomi o di altre ditte subappaltatrici presenti giornalmente in cantiere nell'area di sua competenza, in modo da poter prontamente riferire su eventuali dispersi. In definitiva il Responsabile della Squadra di lavoro ha i seguenti compiti:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	368 di 453

- In caso di emergenza, sapere valutare tipologia ed entità della stessa e comportarsi secondo quanto previsto dal Piano di Emergenza, intervenendo o facendo intervenire gli addetti alle emergenze direttamente ove possibile e allertando l'Agente Coordinatore e i soccorsi esterni se necessario;
- Nel caso di evacuazione/allontanamento dal luogo interessato dall'emergenza, controllare sempre che tutto il personale presente nell'area sia effettivamente in salvo, compresi lavoratori autonomi o di altre ditte subappaltatrici.

5.2.4 SQUADRA DI PRONTO INTERVENTO SICURISTI (IMPRESE COINVOLTE NELL'OPERA)

I sicuristi sono designati, dal Responsabile dell'Emergenza (RE) di ogni impresa e sono prescelti tra coloro che abbiano dato la loro disponibilità. Essi dovranno essere sottoposti alle visite mediche previste dalle vigenti norme di legge, riconosciuti idonei dal medico competente, adeguatamente informati riguardo al Piano di Emergenza e formati in base a quanto previsto dalla legge in merito all'antincendio e al primo soccorso.

Il compito di tali addetti è quello di intervenire attivamente, ove possibile, nel momento in cui si verifichi un'emergenza e quello di gestire i necessari rapporti e coadiuvare le squadre di soccorso esterne all'attività (V.V.F., 118, etc.) quando queste sopraggiungono. Ogni sicurista eseguirà le disposizioni del Coordinatore Operativo dell'Emergenza che, come abbiamo appena visto, avrà il compito di interfacciarsi con l'Agente Coordinatore, il 118, i V.V.F. ecc.

Nei vari tratti di galleria impegnati durante la realizzazione contemporanea dovranno essere sempre presenti almeno 2 sicuristi per squadra di lavoro, i cui nominativi saranno resi noti a tutti i lavoratori.

Poiché il cantiere ferroviario è un cantiere dinamico e lineare, e la tratta interessata dai lavori può estendersi anche per alcuni chilometri e con più squadre al lavoro, è necessario che ciascuna di esse abbia al suo interno un adeguato numero di persone in grado di reagire prontamente ad ogni emergenza.

Data la variabilità nella costituzione delle squadre di lavoro, dovuta ad- assenze, rotazioni nelle mansioni o altro, e le estemporanee esigenze tecniche tipiche dell'attività di cantiere, è opportuno, prevedere la formazione e l'informazione di un numero di persone tale da consentire con semplicità al Responsabile di Cantiere di definire delle squadre che siano al contempo complete da un punto di vista tecnico e da un punto di vista di gestione dell'emergenza. Inoltre gli addetti alle emergenze dovranno essere distribuiti nel modo più omogeneo possibile

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	369 di 453

all'interno del cantiere, in modo da coprire ogni Area interessata dalle lavorazioni. All'occorrenza il personale sicurista dovrà essere prontamente disponibile.

5.2.5 PERSONALE DEL 118

Il personale del 118 deve curare la parte sanitaria dell'emergenza così come previsto nel protocollo operativo della tratta emiliana. Il personale del 118 condurrà direttamente le auto di soccorso bimodali e, così come gli autisti messi a disposizione dal Appalto, dovrà sostenere uno specifico, corso di addestramento che organizzerà l'Appaltatore stesso.

Gli infermieri del 118 dovranno esercitarsi all'immissione sui binari e all'inversione del senso di marcia sulla galleria a singola canna, delle auto di soccorso bimodali di emergenza.

5.2.6 AUTISTI DEI MEZZI DI SOCCORSO

Gli autisti dei mezzi di soccorso devono essere designati come sicuristi e devono sostenere un ulteriore corso di addestramento all'uso delle auto di soccorso bimodali. Essi hanno il delicato compito di condurre gli infermieri sui cantieri. per gli interventi di emergenza sanitaria e devono essere sempre a disposizione di questi ultimi. Devono inoltre curare la manutenzione ordinaria ed esercitarsi all'immissione sui binari e all'inversione del senso di marcia sulla galleria a singola canna. delle auto di soccorso bimodali di emergenza.

5.2.7 PERSONALE SALTUARIO E VISITATORI

L'eventuale personale saltuario di imprese esterne, di organi di controllo, consulenti, visitatori, ecc. presente sui cantiere deve fare riferimento al personale dell'impresa che lo accompagna e seguire tutte le istruzioni da questi impartite. Prima dell'entrata in sotterraneo sarà informato sui comportamenti da adottare in caso di emergenza e sarà dotato, a cura dell'impresa accompagnatrice, dei prescritti D.P.I., indumenti ad alta visibilità, autosalvatori a ciclo chiuso (e addestrati all'uso degli stessi).

5.2.8 ATTIVITÀ DI FORMAZIONE ED INFORMAZIONE SUL COMPORTAMENTO DA ADOTTARE DURANTE LE EMERGENZE

Formazione al pronto soccorso

Ogni impresa deve informare e formare i propri lavoratori relativamente ai contenuti del proprio Piano di Emergenza, deve eseguire l'addestramento previsto per l'utilizzo delle attrezzature di emergenza ed i dispositivi di protezione individuali di III categoria messi a disposizione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	370 di 453

5.2.9 IMPIANTI COLLETTIVI PER FRONTEGGIARE LE EMERGENZE

Gruppi elettrogeni di emergenza

In riferimento alla nota interregionale 18 prot. 21093/PRC del 26/05/2003 “Standard di sicurezza per i lavori in galleria da adottarsi durante la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico. Sistema di gestione dell'emergenza, l'alimentazione elettrica di attrezzature ed impianti essenziali ai fini della sicurezza, deve essere garantita anche in assenza della ordinaria alimentazione di rete.

In caso di interruzione della fornitura di energia elettrica da parte dell'ENEL, il cantiere/galleria è dotato di gruppi elettrogeni installati in parallelo che, in brevissimo tempo, si avviano automaticamente.

L'energia elettrica prodotta consentirà di alimentare i seguenti impianti di emergenza in galleria:

- Impianto di illuminazione;
- Impianti di telecomunicazione e di allarme.

Impianti di illuminazione

L'impianto di illuminazione nelle gallerie è composto da plafoniere di emergenza con lampade al fluorescenti da 58W dotate di batteria tampone, in grado di alimentare le lampade stesse per circa 1 ora staffate alla volta delle gallerie ad una distanza di circa 20 mt l'una dall'altra ed almeno due in corrispondenza di ogni postazione SOS.

In alternativa potranno essere installate normali plafoniere, alimentate da linea sotto gruppo elettrogeno, disposte ad una distanza di circa 20 mt l'una dall'altra. Ogni 10 lampade normali ed in corrispondenza delle postazioni SOS saranno installate delle lampade di emergenza dotate di batteria tampone, in grado di alimentare le lampade stesse per circa 1 ora.

In ogni caso in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:

- 5 lux, nelle vie di esodo;
- 30 lux medi stile postazioni di lavoro;
- 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	371 di 453

5.2.10 SISTEMI DI COMUNICAZIONE E DI ALLARME INSTALLATI IN GALLERIA

In accordo con la norma interregionale 6, protocollo n° 10319/PRC del 13/03/2000 “Sistemi di comunicazione e di allarme installati in galleria”, la nota 18 prot. 21093/PRC del 26/05/2003 “Sistema di gestione dell'emergenza” e l'art. 11 del DPR 320/56 “Presenza di un dispositivo di segnalazione atto ad assicurare il collegamento dei posti di lavoro con l'esterno”, si definisce nei lavori in sotterraneo la necessità di adozione di misure idonee a garantire una tempestiva ed efficace gestione delle emergenze, attraverso un sistema di comunicazione in grado di garantire il collegamento telefonico rapido tra il personale 115 e 118 che interviene in galleria e le centrali operative di riferimento.

5.2.10.1 Impianti telefonici fissi e Sistemi di allarme acustico e luminoso

Il sistema di comunicazione installato in galleria consente il collegamento fra i lavoratori presenti sulla linea, nella galleria e l'esterno, assicurando così una tempestiva attivazione dei soccorsi; esso è costituito da postazione SOS:

- Struttura in carpenteria metallica su cui sono installati sia il sistema telefonico di emergenza sia il pulsante di allarme;
- Illuminazione con plafoniera di emergenza dotata di batteria tampone e lampada di colore verde
- Sistema telefonico in grado di comunicare con le organizzazioni per il soccorso sanitario di emergenza (118, Vigili del Fuoco, numeri di emergenza, ecc.).
- Quadro con un pulsante di allarme ad azionamento manuale;
- Impianto alimentazione autonomo (Batteria tampone) in grado di alimentare le postazioni stesse per circa 1 ora;
- Sistema di controllo funzionamento con segnalazione alla postazione centrale della anomalia delle postazioni SOS;
- Avvisatore ottico (girofarò lampeggiante rosso);
- Avvisatore acustico costituito da sirena;
- Cartelli segnaletici e di istruzione posti in prossimità del telefono e del pulsante di allarme.

Le postazioni telefoniche SOS sono dotate di telefono con propria linea telefonica dove è possibile comunicare con le altre postazioni componendo il numero, numero indicato dedicato ad ogni postazione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	372 di 453



Dalla stessa postazione è possibile contattare i numeri dedicati alle emergenze. In ogni postazione, su cartello, sono indicati i numeri telefonici delle altre postazioni SOS, del 118, dei Vigili del Fuoco.

Ogni postazione telefonica di galleria può ricevere chiamate dall'esterno o dalle altre postazioni ed è provvista di segnalatore acustico di chiamata.

Le centraline telefoniche sono protette dai seguenti dispositivi di protezione:

- Batteria tampone
- Scaricatore di sovratensione delle linee telefoniche;
- Scaricatore di sovratensione della linea elettrica;
- Fusibili dell'alimentatore della centralina;

Numeri di emergenza generalmente componibili da tutte le postazioni telefoniche disposte lungo le gallerie:

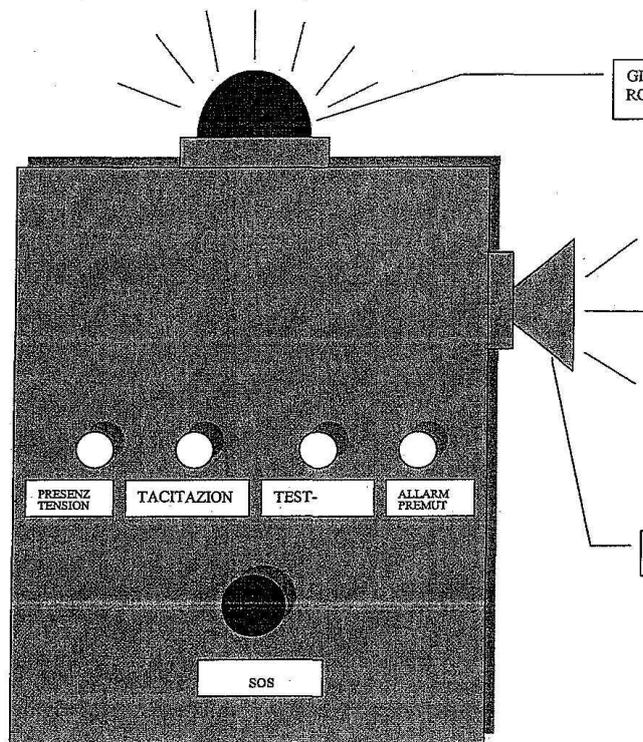
- SOCCORSO AMBULANZE 118
- VIGILI DEL FUOCO (EMERGENZA) 115
- CARABINIERI 112
- POLIZIA 113
- DIREZIONE ARMAMENTO
- RESPONSABILE EMERGENZA
- UFF. COORDINAMENTO CAR I

Si riporta un esempio dei cartelli affissi in corrispondenza delle postazioni telefoniche nelle gallerie, che riporta i numeri telefonici di emergenza e la procedura di attivazione soccorsi.

I sistemi di allarme acustico e luminoso consentono di allertare una galleria mediante una sirena acustica e un segnale ottico costituito da un girofaro rosso. L'attivazione avviene premendo il pulsante di emergenza di una qualsiasi postazione di una galleria. A tale attivazione corrisponde l'accensione dei segnali ottico acustici di tutte le postazioni di galleria e la segnalazione su un quadro sinottico posto all'esterno del numero della postazione da cui è stato attivato l'allarme. Al fine di consentire l'uso del telefono di emergenza è possibile la tacitazione locale della sirena da

ogni singola postazione, mentre la tacitazione di tutte le postazioni è possibile solamente dal quadro sinottico posto all'imbocco delle gallerie.

POSTAZIONE SOS



È previsto un sistema che consente di ripetere via modem, al Centro Operativo di Controllo, l'eventuale postazione di ogni galleria da cui viene premuto l'allarme.

Inoltre l'attivazione del sistema di allarme acustico e luminoso fa corrispondere l'accensione della luce rossa di un semaforo posto in corrispondenza di ogni accesso delle gallerie. I semafori posti agli imbocchi delle gallerie e delle finestre avranno normalmente la luce verde di via libera accesa a sistema non attivato.

Sistema di comunicazione mobile

Il sistema di comunicazione radio/telefono per i soccorritori sarà composto da tutte le apparecchiature necessarie (stazioni base, ripetitori, antenne, cavi, sistemi di controllo, alimentazioni, ups, energia ecc..) per garantire ai soccorritori istituzionali di poter comunicare con le rispettive centrali operative da ogni punto del sotterraneo durante l'attività di soccorso. Tale sistema è stato progettato per rendere possibili le comunicazioni di servizio e potrà essere utilizzato per consentire una maggiore flessibilità e rapidità dei collegamenti durante una situazione di emergenza. Nelle procedure di emergenza il sistema telefonico in galleria sarà utilizzato solo come supporto ai telefoni fissi esistenti.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	374 di 453

5.3 PRESIDI, ATTREZZATURE, D.P.I. E SEGNALETICA PER FRONTEGGIARE LE EMERGENZE

5.3.1 DOTAZIONE DEGLI AUTOSALVATORI

L'appaltatore deciderà se applicare le indicazioni della direttiva interregionale - Emilia Romagna, prot. N° 18705/PRC del 12/05/1998 e prot. 21093/PRC del 26/05/2003 “Sistema di gestione dell'emergenza”, secondo la quale per una proficua lotta contro gli incendi e le emergenze, i lavoratori avranno in dotazione appositi dispositivi rigeneratori di ossigeno (autosalvatori) per la fuga in caso di incendio o aria irrespirabile.. Gli autosalvatori dovranno essere utilizzati da tutti e le persone presenti nelle gallerie per il raggiungimento delle vie di fuga in caso di:

- aria irrespirabile prodotta dal fumo di un incendio
- elevate concentrazioni di gas tossici o atmosfera carente di ossigeno.

Essi si distinguono in due differenti tipologie: autosalvatori a ciclo chiuso, che dovranno esser presenti su tutti i mezzi impiegati nelle lavorazioni, mentre gli autosalvatori a ciclo aperto dovranno esser posizionati in punti fissi, di seguito descritti.

5.3.2 DOTAZIONE DEGLI AUTOSALVATORI A CICLO CHIUSO

L'appaltatore deciderà se applicare le indicazioni della direttiva interregionale - Emilia Romagna, prot. N° 18705/PRC del 12/05/1998 e prot. 21093/PRC del 26/05/2003 “Sistema di gestione dell'emergenza”, secondo la quale i cantieri saranno dotati di presidi contenenti autosalvatori a ciclo chiuso. Gli autosalvatori saranno ubicati, a cura di ogni impresa, su tuffi i mezzi operanti e circolanti in galleria in numero pari al personale trasportato. Gli autosalvatori dovranno essere utilizzati da tutti e le persone presenti nelle gallerie per il raggiungimento delle vie di fuga in caso di:

- aria irrespirabile prodotta dal fumo di un incendio
- elevate concentrazioni di gas tossici o atmosfera carente di ossigeno

5.3.3 DOTAZIONE DEGLI AUTORESPIRATORI A CICLO APERTO

L'appaltatore deciderà se applicare le indicazioni della direttiva interregionale - Emilia Romagna, prot. N° 18705/PRC del 12/05/1998 e prot. 21093/PRC del 26/05/2003 “Sistema di gestione dell'emergenza”, secondo la quale i cantieri saranno dotati di presidi contenenti autorespiratori a ciclo aperto. La dotazione e l'ubicazione degli autorespiratori sarà la seguente:

- n°2 nel locale infermeria con n. 2 bombole di riserva.
- n°1 a bordo di ogni mezzo di soccorso bimodale.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	375 di 453

Gli autorespiratori dovranno essere utilizzati esclusivamente dalle squadre dei sicuristi per le operazioni di recupero di persone dalle gallerie in caso di:

- aria irrespirabile prodotta dal fumo di un incendio;
- elevate concentrazioni di gas tossici o atmosfera carente di ossigeno per venute di gas o altro.

5.3.4 DOTAZIONE DI ESTINTORI A POLVERE

Le caratteristiche dell'ambiente da proteggere fanno sì che debba essere massimizzata la possibilità di un efficace intervento immediato su ogni principio d'incendio. E' quindi indispensabile una dotazione diffusa di estintori portatili, in accordo con la Nota Interregionale Emilia Romagna, prot. 21093/PRC del 26/05/2003 "Sistema di gestione dell'emergenza" che l'appaltatore potrà decidere di applicare.

La dotazione di estintori a polvere sarà così distribuita:

Campi base e cantieri all'aperto

- n°1 estintore da 6 Kg ogni 500 mt di galleria, in corrispondenza delle postazioni SOS,
- almeno n°1 estintore a bordo di qualsiasi mezzo operante in galleria.
- estintori o dispositivi antincendio installati sulla base delle valutazioni di carico d'incendio redatte a cura di ogni impresa esecutrice.

5.3.5 DOTAZIONE DI D.P.I (INDUMENTI AD ALTA VISIBILITA')

L'appaltatore deciderà se applicare le indicazioni della direttiva interregionale - Emilia Romagna prot. N° 18705/PRC del 12/05/2008, secondo la quale i lavoratori addetti ai lavori all'interno delle gallerie dovranno indossare tuta o giacca e pantaloni ad alta visibilità di classe 3, per creare il contrasto cromatico necessario all'individuazione delle persone in un ambiente scuro come quello della galleria.

L'utilizzo di indumenti di classe 2 è previsto unicamente per gli assistenti e per il personale preposto al solo scarico dei materiali da costruzione e per il personale incaricato della direzione lavori. Non è ammissibile l'utilizzo di indumenti di classe 1 in quanto previsti per "personale che esegue interventi di breve durata e solo occasionalmente".

Nel caso di realizzazione di opere di linea all'aperto, gli indumenti ad alta visibilità che devono utilizzare gli addetti devono rispondere ai seguenti requisiti:

- indumenti di classe 3 (ai sensi della norma UNI EN 471) per i lavoratori addetti all'esecuzione dell'opera;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	376 di 453

- indumenti di classe 2 per la direzione di cantiere, il personale che esegue forniture e quanti si recano saltuariamente in cantiere (direzione dei lavori, ecc.).

Per i lavoratori addetti all'esecuzione dell'opera la classe 3 degli indumenti ad alta visibilità deve essere sempre ottenuta mediante l'impiego di pantaloni o pantaloni a pettorina (che sono indumenti di classe 2) integrata da altri indumenti ad alta visibilità (es. giacca, giaccone, giubbotto, corpetto). E' evidente che l'impiego di una tuta (che è un indumento di classe 3) soddisfa pienamente le condizioni richieste.

Tutto questo per garantire una migliore visibilità dei lavoratori. Non è ammesso l'utilizzo di indumenti ad alta visibilità di classe 1

5.4 SEGNALETICA DI EMERGENZA

Nella gestione di una emergenza, sopravvenuta nei cantieri/gallerie, la segnaletica apposta ha l'importantissima funzione di pronta ed immediata informazione per gli addetti all'intervento di emergenza, insieme alla specifica segnaletica indicante i presidi sanitari ed antincendio. (Segnaletica conforme al DLgs.81/2008, allegato XXIV)

SEGNALETICA DI EMERGENZA DI COLORE VERDE

I segnali indicheranno:

- I locali infermeria;
- Indicazione delle vie di fuga a piedi dalle finestre;
- La posizione degli autosalvatori;
- Posizione dei telefoni di emergenza;
- Pulsante di arresto ventilazione;
- Barella di Pronto Soccorso;
- Punto di incontro securisti.
- Punto di Rendez Vous con 118.

SEGNALETICA ANTINCENDIO DI COLORE ROSSO

I segnali indicheranno:

- Estintori;
- Attrezzatura antincendio;
- Attacco autopompa Vigili del Fuoco;
- Pulsante di emergenza.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	377 di 453

5.5 POSSIBILI AVARIE DEL SISTEMA DI EMERGENZA

Le possibili situazioni di pericolo, conseguenti l'insorgenza di avarie di impianti o indisponibilità dei sistemi di emergenza, possono essere ascrivibili a:

- Black-out elettrico;
- Avaria dell'impianto di ventilazione;
- Indisponibilità del sistema di comunicazione e di allarme ottico - acustico SOA;
- Indisponibilità del sistema di soccorso;
- Impraticabilità della viabilità di accesso, interna o esterna al cantiere in galleria;

In tutti i casi dovrà essere avvisato il Direttore di Cantiere che disporrà gli interventi di ripristino.

5.5.1 BLACK-OUT ELETTRICO: PROCEDURA DA ADOTTARE

Nel caso entrino in funzione i gruppi elettrogeni per totale o parziale interruzione della fornitura ENEL, il Responsabile dei Servizi Elettrici o un suo incaricato (Capo Squadra Eletttricista o Eletttricista di turno), informerà il Direttore di Cantiere che la fornitura di energia elettrica avviene per mezzo dei gruppi elettrogeni di cantiere.

Nel caso si spenga l'illuminazione in un tratto di galleria, il Preposto di cantiere più alto in grado presente al momento, provvederà ad interrompere immediatamente le lavorazioni in corso, salvo quelle eventualmente necessarie alla messa in sicurezza della galleria e avvertirà della cosa il Direttore di Cantiere.

Nel caso si spenga l'illuminazione in tutta la galleria, oltre ad interrompere le lavorazioni, il personale presente, (con l'assenso e secondo le indicazioni del Direttore di Cantiere), dovrà procedere all'evacuazione e raggiungere l'uscita; il personale potrà rientrare in galleria non appena sarà ripristinata la fornitura di energia elettrica ed il funzionamento dell'impianto (sempre coordinato dal Direttore di Cantiere).

Nelle condizioni sopra elencate potranno essere eseguite unicamente le lavorazioni strettamente necessarie alla messa in sicurezza della galleria.

Non appena venga ripresa la fornitura ENEL, il Responsabile dei Servizi Elettrici o un suo incaricato, (Capo Squadra Eletttricista o Eletttricista in turno), il Direttore di Cantiere che la fornitura di energia elettrica avviene nuovamente da parte dell'ENEL e potranno riprendere le lavorazioni interrotte.

5.5.2 GUASTO A TUTTO IL SISTEMA DI COMUNICAZIONE E ALLARME

In caso di totale impossibilità, per guasto a tutto il sistema di comunicazione e allarme, di comunicare e segnalare una condizione di emergenza in galleria, le lavorazioni dovranno essere

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	378 di 453

immediatamente sospese per ordine del Preposto più alto in grado presente al momento fino al ripristino di funzionamento del sistema.

Chiunque rilevi la condizione di guasto dovrà avvisare il Direttore di Cantiere che disporrà l'intervento degli elettricisti e coordinerà gli interventi.

5.5.3 GUASTO ALLA LINEA TELEFONICA O AL SEGNALE DI ALLARME DI UNA O PIÙ POSTAZIONI SOS

In caso di guasto alla linea telefonica o al segnale di allarme di una o più postazioni SOS, chiunque rilevi la condizione di guasto dovrà avvisare il Direttore di Cantiere che disporrà l'intervento del Responsabile dei Servizi Elettrici o di un suo incaricato (Capo Squadra Elettricista o Elettricista in turno), che dovrà provvedere alla riparazione. Il RGE, in collaborazione con il Direttore di Cantiere, provvederà a far informare tempestivamente i gruppi di lavoro presenti nel tratto coinvolto dall'avaria in corso.

Nel caso in cui un gruppo di lavoro si trovasse a dover operare nelle immediate vicinanze della postazione guasta, il Preposto più alto in grado, presente al momento, dovrà applicare la seguente procedura:

- identificare la più vicina postazione SOS funzionante,
- tenere a disposizione un mezzo e un sicurista per raggiungere rapidamente la postazione SOS funzionante per l'attivazione di una eventuale chiamata di emergenza.
- il Direttore di Cantiere, provvederà a far informare tempestivamente i gruppi di lavoro del ripristino del sistema.

5.5.4 INDISPONIBILITÀ DEL SISTEMA DI SOCCORSO 118

In caso di indisponibilità del sistema di soccorso 118, si attiverà la seguente procedura: il Direttore di Cantiere interromperà le lavorazioni che verranno riprese all'arrivo della comunicazione del 118 che ripristina il funzionamento del servizio di soccorso sanitario.

5.5.5 IMPRATICABILITÀ DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO INTERNA O ESTERNA AL CANTIERE IN GALLERIA

Nel caso in cui le vie di collegamento tra cantieri di lavoro, gallerie e le strutture di emergenza sanitaria siano interrotte a causa di:

- condizioni meteorologiche sfavorevoli (neve, ghiaccio)
- calamità naturali (frane, allagamenti ecc.)
- impossibilità a garantire i soccorsi da parte del 118

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	379 di 453

- impossibilità di accesso alla linea A.V.

Informato dell'evento, il Direttore di Cantiere provvederà a far sospendere le lavorazioni ed avviserà il 118 dell'avvenuta interruzione fino al ripristino delle condizioni di sicurezza.

5.6 VERIFICHE, MANUTENZIONI E CONTROLLI SU IMPIANTI E ATTREZZATURE DI EMERGENZA

Allo scopo di avere disponibili e poter utilizzare prontamente le attrezzature e gli impianti predisposti per fronteggiare le emergenze, l'Appaltatore dovrà organizzare un sistema di verifiche, ispezioni e controlli sugli impianti, i mezzi e le attrezzature di emergenza.

Ogni impresa sarà tenuta a segnalare al Direttore di Cantiere tutte le anomalie e i guasti agli impianti ed alle attrezzature di emergenza riscontrati. A sua volta il Direttore di Cantiere attiverà le strutture per la manutenzione ordinaria e straordinaria predisposte.

5.7 PREVENZIONE INCENDI

Nel presente paragrafo vengono riportate le prescrizioni minime che l'Impresa dettaglierà e renderà operative nel suo documento di valutazione.

5.7.1 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 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..

L'Appaltatore dovrà perimetrare o segnalare tutti i luoghi che presentino lo specifico rischio di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	380 di 453

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, nel cantiere 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.

5.7.2 PRECAUZIONI DA ADOTTARE PER AREE PERICOLOSE

L'Appaltatore provvederà che vengano rispettate le seguenti norme:

- 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.

5.8 SUPERAMENTO DELLA SOGLIA DELLE CONCENTRAZIONI DI GAS IN GALLERIA

In funzione delle dimensioni delle bombole in dotazione, l'autonomia degli autorespiratori è di circa 40 minuti.

Nel caso in cui si dovesse registrare un innalzamento della soglia di uno dei gas monitorati attraverso i rilevatori portatili in possesso dei lavoratori, ognuno di essi, dovrà indossare nel più breve tempo possibile, gli autorespiratori collegati alle bombole d'aria.

La ripresa delle lavorazioni potrà avvenire solo dopo aver verificato il ripristino delle condizioni di salubrità dell'ambiente di lavoro secondo le procedure di cui al paragrafo successivo.

Tale verifica dovrà essere condotta utilizzando i rilevatori di gas presenti in corrispondenza di ogni cantiere o posto di lavoro occupato permanentemente dalle persone.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	381 di 453

5.8.1 PROCEDURE E NORME COMPORTAMENTALI DEDICATE ALL'UTILIZZO DEGLI APPARECCHI RILEVATORI DI GAS

In corrispondenza di ogni posto di lavoro ove vi sia permanentemente la presenza di personale dovrà essere a disposizione un rilevatore di gas portatile al fine di monitorare il livello dei seguenti gas:

- Ossigeno: O₂;
- Monossido di Carbonio: CO;
- Anidride Solforosa: SO₂;
- Ossido di Azoto: NO;
- Biossido di Azoto: NO₂;

In ogni posto di lavoro dovrà essere presente un Responsabile (SCORTA o PROTEZIONE) il quale avrà il compito di custodire e di portare con se il rilevatore di gas attenendosi alle seguenti disposizioni:

- al raggiungimento della prima soglia di allarme di CO (stabilita in 25 ppm) dovrà darne avviso alle persone facenti parte del posto di lavoro e dovrà porre in opera le azioni necessarie a far rientrare le quantità entro i limiti previsti, facendo ridurre il regime dei motori delle macchine operatrici, ovvero facendoli spegnere. Se, trascorsi 30 minuti primi, pur con le azioni intraprese, il valore di CO dovesse permanere al di sopra di 25 ppm, il responsabile cantiere dovrà comandare l'uscita dalla galleria di tutti i lavoratori ivi occupati;
- al raggiungimento della seconda soglia di allarme di CO (stabilita in 50 ppm) o della soglia di allarme per insufficiente percentuale di ossigeno O₂ nell'aria (minore del 19,5 %) e comunque al superamento della soglia di allarme per picco (STEL) di CO (stabilita in 100 ppm) per un periodo superiore a 15 minuti prima, dovrà dare ordine di indossare gli autorespiratori collegati alle bombole d'aria fisse o portatili e di abbandonare la galleria a tutto il personale ivi presente.

Si ricorda che il limite di 25 ppm è il valore limite di concentrazione mediato nell'arco delle 8 ore giornaliere di lavoro. Tale valore limite sale a 50 ppm se si considera mediato nell'arco delle 4 ore giornaliere di lavoro.

5.8.2 VALORI LIMITE

Il valore limite è espresso dalla concentrazione media ponderata dell'esposizione su un periodo di 8 ore di una sostanza sottoforma di gas, di vapore o di materiali in sospensione nell'aria sul luogo di lavoro.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	382 di 453

Per esposizione si intende la presenza di un agente chimico nell'aria respirata dal lavoratore. Essa è espressa dalla concentrazione per un periodo di riferimento.

Di seguito sono espressi i valori TLV - TWA ACGIH di concentrazione media sulle 8 ore lavorative per i seguenti agenti:

- Monossido di Carbonio [CO]:25 ppm;
- Anidride Solforosa [SO₂]:2 ppm;
- Idrogeno Solforato [H₂S]:10 ppm;
- Ossido di Azoto [NO]:25 ppm;
- Biossido di Azoto [NO₂]:1 ppm;
- Anidride Carbonica [CO₂]:5.000 ppm;
- Polveri generiche:10 mg/m³ (polveri totali);
- 3 mg/m³ (polveri frazione respirabile);
- Silice cristallina (quarzo alfa):0,05 mg/m³ (frazione respirabile);
- Fumi diesel:0,02 mg/ m³ (frazione respirabile);

ed i valori TLV - STEL ACGIH di concentrazione consentita per non più di 15 minuti primi in 8 ore lavorative per i seguenti agenti:

- Monossido di Carbonio [CO]:100 ppm;
- Anidride Solforosa [SO₂]:5 ppm;
- Idrogeno Solforato [H₂S]:15 ppm;
- Ossido di Azoto [NO]:25 ppm;
- Biossido di Azoto [NO₂]:3 ppm;

Per ciò che riguarda la difesa dalle polveri, i DPI in dotazione alle maestranze consistono in mascherine FFP3 ed occhiali idonei alla protezione degli occhi.

5.9PROCEDURE DI EVACUAZIONE IN GALLERIA IN CASO DI INFORTUNIO

Vengono descritte nel presente capitolo le fasi di ingresso in galleria per la predisposizione del personale al lavoro e, di conseguenza, le procedure che il personale presente all'interno della galleria dovrà applicare nel caso in cui sia necessario evacuare dalla galleria stessa a seguito di infortunio.

Saranno descritte le procedure dedicate alla presenza di imprese esecutrici utilizzando uno o più treni cantiere mobili i quali potranno eseguire lavori diversi.

Le procedure in oggetto, in quanto coinvolgenti tutti i partecipanti, a vario titolo, all'esecuzione dei lavori, saranno poi trasmesse alla Direzione Lavori ed al CEL, nonché alle imprese esecutrici

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	383 di 453

interessate in modo tale che ognuno dei soggetti sopraccitati possa recepirne i contenuti ed applicarli per la parte di propria competenza.

A tal fine, sia il PSC, sia i POS delle singole imprese dovranno contenere in allegato le seguenti procedure.

Inoltre, al fine di rendere esecutive le procedure in oggetto, esse dovranno essere portate a conoscenza delle maestranze e di tutte le persone coinvolte nell'applicazione delle procedure stesse attraverso opportuni spazi informativi e formativi. A testimonianza dell'avvenuta informazione e formazione dei soggetti coinvolti dalla procedura in oggetto, da parte dei relativi responsabili, ogni Ente e Società dovrà fornire prova scritta al CEL.

PROCEDURE DI EMERGENZA IN CASO DI EVACUAZIONE

Le procedure di emergenza in oggetto sono relative alla presenza in galleria di uno o più cantieri mobili autonomi. I cantieri mobili possono essere formati da una o più imprese.

Come già precedentemente accennato, di seguito saranno descritte le fasi di ingresso in galleria e preparazione del sito di lavoro, nonché le procedure secondo le quali sarà necessario operare affinché le condizioni di sicurezza siano garantite in occasione del verificarsi di eventi fortuiti che obblighino le persone ad evacuare dalla galleria.

A tal fine e per gli scopi del presente documento, gli eventi fortuiti che saranno presi ad esempio consisteranno in infortuni lievi e gravi, comunque non risolvibili in sito ed in un successivo ed esclusivo innalzamento delle soglie di concentrazione di gas all'interno della galleria.

5.10 LAVORAZIONI CON UNO O PIÙ CANTIERI MOBILI MOVIMENTATI TRAMITE LOCOMOTORI

Per tutte le lavorazioni interferenti verranno fornite le specifiche prescrizioni e misure di sicurezza da adottare. Limitatamente alle lavorazioni in prossimità delle connessioni con la linea esistente, dovranno avvenire o in regime di interruzione della circolazione oppure a distanza superiore a quella di sicurezza.

I soggetti preposti alla direzione del cantiere ed alla sicurezza dello stesso, ovvero l'Appaltatore, il Direttore dei Lavori, il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori (CEL) ed il rappresentante del Gestore dell'Infrastruttura (RFI), dovranno definire e formalizzare le modalità applicative della Protezione Cantieri prevista nel PSC prima dell'esecuzione dei lavori da svolgersi in prossimità della linea ferroviaria in esercizio.

In nessun caso vi dovrà essere la possibilità da parte dei lavoratori di attraversare i binari al di fuori delle apposite aperture vigilate: tutti i settori prospicienti i binari in esercizio dovranno

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	384 di 453

essere opportunamente recintate.

CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA SULLA SEDE FERROVIARIA

Per l'accesso dei mezzi d'opera ferroviari (MOF) da utilizzare per alcune lavorazioni e/o per il trasporto dei materiali lungo linea non raggiungibili con automezzi gommati direttamente dall'esterno, potranno essere disponibili tronchini ubicati nei cantieri AR01 e AR02 AR03 ed AR04. L'ingresso all'impianto e l'utilizzo di tale tronchino dovranno essere preventivamente concordati con il gestore dell'impianto.

La loro circolazione deve avvenire nel rispetto delle prescrizioni di volta in volta emanate in base alla "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale" vigente.

Di seguito sono riepilogate le disposizioni generali di cui alla suddetta "Istruzione", rimandando alla consultazione della seconda parte della stessa, per la visione delle "Norme particolari riguardanti le linee telecomandate e singoli impianti in telecomando punto-punto".

I mezzi d'opera possono circolare:

- come treno o in composizione treno;
- in regime di interruzione.

Mezzi d'opera composti come treno

I mezzi d'opera come treno o in composizione treno iscritti nel Registro di Immatricolazione Nazionale (RIN) possono circolare secondo le norme di esercizio previste per i treni. Sono contraddistinti dal "numero europeo del veicolo" rilasciato dall'ANSF e riportato sulle fiancate del mezzo.

Circolazione in regime d'interruzione

Norme Generali

In regime di interruzione della circolazione possono circolare i mezzi d'opera iscritti nel Registro Unico dei Mezzi d'Opera (RUMO).

Prima di immettere sulla linea ferroviaria un qualunque mezzo d'opera, bisogna effettuare le seguenti verifiche ed accertarsi delle seguenti istruzioni:

- che il mezzo sia dotato di Carta di Circolazione, Diario di Manutenzione, Libro di Bordo e Manuale di Uso e Manutenzione;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	385 di 453

- che le caratteristiche tecniche (velocità, limiti di carico, etc.) e le scadenze manutentive siano riportate sulla targa di identificazione applicata sulla fiancata oppure sul libretto di circolazione;
- che sia interrotta la circolazione anche sul binario attiguo qualora sussistano le seguenti condizioni:
 - interferenza del mezzo d'opera con la sagoma di libero transito del binario attiguo;
 - assenza a bordo del personale addetto alla guida e alla scorta;
- che gli agenti addetti alla guida e/o alla scorta del mezzo d'opera siano in possesso delle necessarie abilitazioni (alla guida e/o alla scorta), che siano muniti di telefono cellulare di servizio funzionante, che abbiano copia del Fascicolo Linee/Fascicolo Orario della linea da percorrere e copia della Prefazione Generale all'Orario di Servizio e di un Fascicolo moduli M40 MdO;
- che il materiale caricato, oltre a non eccedere la portata massima consentita del mezzo d'opera, sia assicurato stabilmente ed equamente ripartito su tutto il piano di carico;
- che il mezzo d'opera non superi con il carico la sagoma di libero transito del binario in affiancamento, in esercizio;
- che i dispositivi mobili (autogrù, piattaforme etc.) quando non utilizzati in fase di lavoro, siano immobilizzati e contenuti nella sagoma di libero transito mediante l'uso di blocchi meccanici;
- che siano usate sponde o contenitori solidali con il mezzo d'opera per il trasporto di materiali sciolti;
- che sia stata data istruzione agli addetti che durante la marcia è proibito salire e scendere dai mezzi d'opera oppure passare da un mezzo all'altro ed è vietato scendere dal mezzo d'opera dalla parte dell'intervia;
- che sia stata controllata l'efficienza dei mezzi di illuminazione e di segnalamento;
- che i mezzi automotori abbiano le necessarie dotazioni di bordo per il segnalamento e la sicurezza:
 - bandiera rossa con asta;
 - lanterna elettrica bilux;
 - torcia a fiamma rossa;
 - dispositivo di occupazione del circuito di binario;
 - fanali e Tabella di coda;
 - almeno 2 staffe fermacarro;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	386 di 453

- un dispositivo di recupero in caso di soccorso.

Il Mezzi d'opera Ferroviari MOF devono essere dotato di gruppo elettrogeno insonorizzato per l'alimentazione degli impianti di illuminazione presenti sui pianali. L'attrezzature deve essere del tipo insonorizzato e dotato di marmitta catalitica. È obbligatoria comunque la predisposizione di gorgogliatori ad acqua per l'abbattimento dei fumi.

Modalità per la circolazione dei mezzi d'opera ferroviari

La circolazione dei mezzi su ferro rispetterà integralmente le "Istruzioni per la circolazione dei mezzi d'opera" (ICMO) utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale, come confermato dalla Disposizione RFI n° 5 del 15 giugno 2011 (v. allegato 6). che qui si intende integralmente richiamata con particolare attenzione agli articoli che seguono:

In conformità all'art. 2 si segnala che l'autorizzazione alla circolazione dei mezzi d'opera delle Imprese Appaltatrici, esclusivamente in regime di interruzione, sulla Rete RFI è disciplinata dalla procedura operativa Direzionale RFI DPR PD IFS 006 A, emessa con Comunicazione Operativa n° 283/RFI dell'11 maggio 2011 (v. allegato 7).

All'art. 5 delle ICMO si identifica cosa si intende per "Circolazione dei mezzi" e si stabiliscono le fasi secondo le quali si effettua la circolazione da e per le località di ricovero, si identifica inoltre l'azione della scorta per la protezione delle aree di attraversamento a PL non presidiati, le azioni del titolare dell'interruzione, ecc.

All'art. 7 delle ICMO si identificano le norme particolari per la Circolazione dei mezzi d'opera di proprietà delle Imprese esecutrici in regime di interruzione.

Tutti i movimenti di manovra dei mezzi d'opera devono sempre avvenire esclusivamente dopo preventivo accordo ed autorizzazione, nei modi regolamentari in uso in RFI, da parte del DC responsabile circolazione nella Stazione interessata.

Ogni qualvolta il DC concede l'autorizzazione all'ingresso in linea dei mezzi d'opera ferroviari, l'utilizzo delle macchine da parte di ciascuna Impresa esecutrice (locomotori, carri svolgibobina, macchine in genere, piattine, ecc.) è consentito esclusivamente per lo spostamento delle squadre e dei materiali dalle aree di deposito a quelle operative e viceversa.

L'immissione in linea, sfruttando le Interruzioni Programmate o gli intervalli di orario, potrà avvenire solo dopo aver verificato che il treno indicato come delimitante l'intervallo sia

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	387 di 453

effettivamente transitato. In linea i mezzi d'opera ferroviari saranno tenuti esclusivamente per il tempo strettamente necessario allo svolgimento delle attività, secondo il Cronoprogramma delle lavorazioni consentito dall'interruzione concessa. Al termine i mezzi d'opera saranno ricoverati presso il tronchino assegnato all'Affidataria come sopra indicato.

I convogli di più mezzi su ferro dovranno circolare sempre con marcia a vista nel rispetto dei limiti esistenti sulla linea e in ogni caso, con una velocità non superiore a 30 km/h.

Il personale dell'Impresa esecutrice, incaricato della conduzione dei mezzi d'opera su ferro, deve essere dichiarato idoneo alla mansione da parte del Medico Competente, deve essere in possesso dell'abilitazione, in corso di validità, alle mansioni esecutive di protezione cantieri e di idonea certificazione rilasciata dall'Impresa esecutrice attestante che l'addetto è qualificato alla guida del veicolo da oltre un anno ed è a conoscenza delle caratteristiche del tratto di linea che deve percorrere, pendenza, grado di prestazioni, grado di frenatura, presenza PL, ecc. Tutte le informazioni sulle caratteristiche della Linea dovranno essere sempre assunte a cura dell'Impresa esecutrice dal Fascicolo di linea in vigore alla data di inizio dei lavori. Sarà compito del Capocantiere verificare eventuali modifiche/aggiornamenti di questo documento nel corso dei lavori.

La circolazione dei mezzi su ferro può comunque dare origine a situazioni di rischio che devono essere prevenute mediante specifiche misure di protezione:

Misure di prevenzione

- Richiedere l'organizzazione della protezione cantieri al Responsabile RFI competente di giurisdizione;
- Richiedere la presenza di un Agente di scorta a bordo dei mezzi d'opera su ferro;
- Individuare il tipo di mezzo d'opera più adatto per il trasporto secondo la tipologia dei materiali;
- Rispettare la sagoma limite controllando i materiali e le attrezzature depositate sui pianali dei mezzi d'opera;
- Caricare i materiali sulle piattine senza superare in altezza le spondine;
- Legare i materiali e le attrezzature che per sagoma e/o per conformazione possono spostarsi durante i trasferimenti;
- 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;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	388 di 453

- Bloccare saldamente i dispositivi mobili dei mezzi d'opera (gruette, decespugliatori, piattaforme) quando lo stesso MOF non viene utilizzato per le lavorazioni e durante i trasferimenti;
- Rispettare la segnaletica per la normale circolazione e quella collocata per lavori;
- Rispettare la velocità max. di circolazione, 30 km imposta dalla normativa RFI, e marcia a vista in corrispondenza dei PL;
- Controllare, prima dell'immissione in rete, l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e di segnalazione (sistema frenante, luci, ecc.);
- Indossare gli indumenti ad alta visibilità e calzature a sfilamento rapido;
- Consentire la sosta inoperosa solo nel tronchino espressamente assegnati a tale scopo;
- Verificare che la geometria del binario rientri nei normali limiti di tolleranza;
- Pulire sistematicamente i mezzi d'opera e sottoporli a regolare manutenzione.

Al termine di ciascuna interruzione della circolazione dei treni per lavori, l'Impresa deve eseguire tutti quei controlli e verifiche necessari affinché la circolazione dei treni possa riprendere sul binario interessato dai lavori senza alcun pregiudizio per la regolarità e la sicurezza dell'esercizio ferroviario. A conferma di tale adempimento, l'Impresa esecutrice al termine del turno di lavoro giornaliero deve consegnare all'agente del Gestore dell'infrastruttura responsabile della riattivazione della circolazione la seguente dichiarazione scritta: "L'Impresa esecutricedichiara che i lavori consistenti ineseguiti dallo stesso il giorno dalle ore alle oresulla linea trattao nella stazione.... sono stati eseguiti a perfetta regola d'arte e comunque entro le tolleranze ammesse". Tale dichiarazione dovrà essere firmata da persona delegata dall'Impresa esecutrice e controfirmata dal Direttore dei lavori o da persona da lui delegata.

Salire e scendere dai mezzi a veicoli fermi

Non spostarsi sopra i veicoli quando sono in movimento, né passare da un veicolo all'altro, anche quando sono fermi. Non attraversare il convoglio passando sopra o sotto i respingenti.

Non attraversare il binario passando davanti o dietro il convoglio nelle immediate vicinanze della testa o della sua coda. Non attraversare il binario fra due veicoli fermi sullo stesso binario e poco distanti tra di loro. Non introdursi fra due veicoli per agganciarli o sganciarli quando sono in movimento entrambi o anche uno solo dei due.

Per entrare ed uscire in mezzo ai veicoli per agganciarli o sganciarli abbassarsi al di sotto dei respingenti dopo essersi assicurati che il convoglio sia completamente fermo e frenato. Prima di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	389 di 453

operare la sfrenatura del convoglio occorre acquisire l'assicurazione che l'addetto alle operazioni di aggancio/sgancio abbia completato il lavoro e sia uscito dal binario sul quale viene effettuata la composizione o scomposizione del convoglio.

Indossare capi di vestiario aderenti al corpo e che non presentino parti sbottonate o elementi che possono agganciarsi alle parti sporgenti dei veicoli e calzare apposite scarpe a sfilamento rapido.

Sui i binari elettrificati non avvicinarsi mai a distanza inferiore a quella di sicurezza (m. 1 per tensioni fino a 25 KV e m. 3 per tensioni oltre 25 KV e fino a 220 KV) con la persona e gli attrezzi alle condutture e gli isolatori, in quanto sono da ritenere sempre sotto tensione né salire sul tetto, sui terrazzini o sul carico dei mezzi senza aver prima disalimentato la conduttura secondo le modalità stabilite dalla Istruzione Protezione Cantiere (IPC).

Tutti i mezzi in condizione di stazionamento, devono essere riuniti, per quanto possibile in gruppi o colonne, agganciati fra loro, e fermati con il freno serrato e con all'estremità le scarpe fermacarro posizionate per evitare movimenti in ambedue i sensi.

Corretto ricovero dei convogli nella Stazione o nelle aree di lavoro

Il convoglio, giunto nel posto di ricovero assegnato nella Stazione o nelle aree di lavoro, verrà bloccato con l'apposito freno di stazionamento ubicato su ogni elemento di esso.

E' buona norma, altresì, posizionare agli estremi del convoglio appositi cunei tra ruota e binario per un arresto sicuro.

I deviatori delle comunicazioni fra i binari di circolazione (eventuali), ed altri binari devono essere disposti in modo da non permettere ai mezzi in stazionamento di ingombrare, in caso di eventuale spostamento, l'eventuale binario di circolazione.

Infine, dovranno essere ritirate tutte le chiavi di accensione per evitare 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.

Percorsi lungo la linea ferroviaria

L'Appaltatore dovrà rendere edotto il proprio personale sui comportamenti e le precauzioni da adottare per gli spostamenti lungo la linea ferroviaria ed in particolare 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

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	390 di 453

di lavoro o le immediate vicinanze mediante percorsi alternativi. In mancanza di quanto sopra, dovrà essere data precisa indicazione di utilizzare, quando possibile, gli itinerari di Stazione segnalati individuando altresì i percorsi più brevi che permettano, utilizzando gli stessi, un agevole e sicuro accesso alle aree di lavoro. Laddove, con l'avanzamento dei lavori, gli itinerari di Stazione vengano ad essere interrotti e/o demoliti, sarà cura del Direttore Lavori/CSE coordinarsi con il Responsabile di Impianto e l'Appaltatore per individuare e segnalare i nuovi itinerari che di volta in volta sarà necessario e possibile tracciare. I punti di ingresso degli itinerari all'interno delle aree di lavoro, lungo le recinzioni di separazione delle stesse aree dai binari in esercizio, dovranno essere individuati con lo stesso criterio del percorso più breve, sia di attraversamento che di parallelismo ai binari, non interferente con gli enti di piazzale (deviatoi, apparati di segnalamento, alimentazione elettrica, etc.).

Ove le condizioni di cui sopra non sussistano o non siano attuabili e si renda, quindi, inevitabile percorrere tratti di sede ferroviaria, l'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale, dandone formale evidenza alla Direzione dei Lavori, l'assoluto divieto di impegnare il binario e l'obbligo tassativo di mantenersi, comunque, a distanze dalla più vicina rotaia non inferiori a quelle previste dalle leggi, regolamenti, disposizioni ed istruzioni e in particolare dalla Istruzione per la Protezione dei Cantieri.

Gestione dell'uscita dalla galleria da parte dei treni cantiere per l'immissione sui binari in esercizio

L'uscita dei convogli in condizioni normali fino all'immissione sui binari in esercizio dovrà avvenire in composizione bloccata ricongiungendo i diversi treni cantiere presenti in galleria. Una volta che tutti i treni cantiere saranno stati ricongiunti, il convoglio si muoverà fino all'uscita con il successivo carico della scorta, nella eventualità che la scorta non sia già a bordo del convoglio.

A questo punto, una volta salita la scorta, il convoglio potrà immettersi definitivamente sui binari in esercizio.

Nel caso in cui un solo treno cantiere dovesse uscire dalla galleria, sarà obbligatorio comandare l'uscita di tutto il convoglio a meno che non sia disponibile un'altra scorta. Lo scambio tra le scorte dovrà avvenire prima dell'immissione sui binari in esercizio.

Nel caso di uscita del convoglio senza immissione su binari in esercizio, non sarà necessario che la scorta sia presente sul convoglio.

Al fine di non lasciare in galleria mezzi senza locomotori e/o condotta, è invece necessario procedere al ricongiungimento dei mezzi costituenti il treno cantiere che dovranno uscire.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	391 di 453

6 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 e di cui si parlerà nel successivo Volume II, 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, sulla scorta della documentazione progettuale e dei sopralluoghi effettuati, vengono fornite le informazioni e le considerazioni in merito.

6.1 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;
- residuati bellici inesplosi;
- esercizio ferroviario;
- agenti atmosferici;
- igiene delle aree di lavoro;
- presenza di reti di sottoservizi;
- linee elettriche aeree;
- caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni;
- 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.

6.1.1 INSEDIAMENTI LIMITROFI RESIDENZIALI E/O PRODUTTIVI

Per la sicurezza dei lavoratori e degli utenti, come già prescritto, tutte le aree interessate dai lavori dovranno essere delimitate con idonee recinzioni, atte ad impedire l'accesso o l'attività di privati all'interno dei cantieri.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	392 di 453

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.

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.

Recinzioni, sbarramenti, scritte, segnali e protezioni dovranno essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili. Ove non risulti sufficiente l'illuminazione naturale si dovrà ricorrere a quella artificiale, che deve comunque essere prevista per le ore notturne.

I cancelli d'ingresso verranno sempre tenuti chiusi nelle ore diurne lavorative. Saranno invece serrati con catena e lucchetti di sicurezza la sera, nei giorni festivi o 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 e nei periodi di chiusura per ferie l'intera zona interessata dai lavori verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

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.

6.1.2 PRODUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI

La presenza del cantiere può facilmente causare la produzione di rumore, vibrazioni, polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, ecc.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	393 di 453

Per tale aspetto ci si dovrà attenere alle prescrizioni riportate nel PAC (Piano Ambientale di Cantierizzazione). In particolare per quanto attengono le esposizioni legate ad aspetti di inquinamento acustico e produzione di polveri.

Per quest'ultimo l'Appaltatore deve provvedere a limitare la diffusione delle particelle polverose nell'ambiente; pertanto, provvederà a:

- Irrorare le aree di deposito provvisorio dei detriti con acqua e mantenere i materiali coperti, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.
- Coprire con teli di plastica i cassoni degli autocarri, prima dell'uscita dalle aree di cantiere, verificando che gli stessi siano ben fissati sulle sponde e che non ci sia alcuna possibilità di sollevamento delle polveri né di caduta di materiali
- Far eseguire il lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera adibiti a movimenti di terra per evitare l'insudiciamento delle strade. A tal proposito si segnala che in cantiere è stata prevista un'area per il lavaggio delle ruote degli autocarri.

Anche le aree di stoccaggio dei materiali dovranno essere irrorate oppure coperte mediante teli ben fissati, al fine di evitare il sollevamento delle polveri. In particolare nei casi in cui si debbano adottare sistemi di contenimento, quali teli antipolvere, essi dovranno essere posizionati il più possibile vicino alla fonte.

Vale inoltre il divieto di bruciare residui di lavorazioni e/o imballaggi che provochino l'immissione nell'aria di fumi o gas, così come non si dovranno manomettere i dispositivi di scarico degli automezzi o dei mezzi d'opera impiegati nei lavori.

Nel cantiere in esame possono venire prodotti i rifiuti di seguito descritti:

1. Materiali di risulta degli scavi;
2. Materiali di risulta da dismissione di materiali di armamento e trazione elettrica;
3. Imballi e contenitori di materie prime;
4. Residui di vernici, solventi, collanti

Gli stessi dovranno essere sottoposti a test di cessione per verificare la tipologia di discarica idonea per il conferimento a norma di legge.

I rifiuti speciali (imballaggi, legname, contenitori) ed i rifiuti pericolosi (residui di vernici, collanti, solventi) in attesa di essere conferiti ad Imprese trasportatrici abilitate per il loro conferimento a discarica o per smaltimento, verranno temporaneamente depositati in modo ordinato in appositi spazi, adeguatamente attrezzati e perimetrati, individuati all'interno del cantiere. Dovranno pertanto essere presenti zone per lo stoccaggio di terre e di macerie,

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	394 di 453

cassonetti in cui conferire i rifiuti assimilabili agli urbani, ed appositi contenitori in cui conferire eventuali rifiuti speciali e/o pericolosi.

6.1.3 RESIDUATI BELLICI INESPLOSI

Nell'ambito dell'appalto oggetto del presente PSC è prevista la Bonifica da Ordigni Bellici, che interesserà le aree soggette a qualunque attività che comporti movimenti di terreno, scavi e allestimento di cantieri.

Sarà di tipo "superficiale" sulla totalità delle suddette aree e di tipo "profonda" laddove siano previsti scavi di profondità superiore ad 1.00m.

Le misure di prevenzione delle attività che concorrono alla realizzazione delle opere di bonifica sono state descritte in precedenza, nello specifico capitolo.

Le aree soggette a bonifica non potranno essere utilizzate finché la Direzione Genio Militare non avrà provveduto ad effettuare i necessari accertamenti per il rilascio del verbale di constatazione, copia del quale sarà conservata nella documentazione per la sicurezza in cantiere ed a fine lavori, allegata al Fascicolo.

6.1.4 ESERCIZIO FERROVIARIO

Il progetto del lotto 3 prevede la tratta di inizio in corrispondenza dell'asse FV della stazione di Lercara dir (diramazione per Agrigento) e termina poco oltre la stazione di Caltanissetta X.bi per uno sviluppo complessivo di circa 47 km.

Il tracciato di progetto è sostanzialmente in variante rispetto al tracciato della linea storica e presenta con la stessa quattro zone di interconnessione Lercara dir, Vallelunga, Caltanissetta Xirbi e Marcatobianco.

Complessivamente il progetto comprende: tratti in galleria (GN e GA) con un'estensione di circa 21.600 m e in viadotto di 9.600 m, su uno sviluppo totale dell'intervento di 46+703,29 m.

Il progetto del lotto 3 prevede i seguenti interventi:

- La realizzazione a Lercara dell'innesto della Linea Veloce tramite diramazione dal binario III di stazione;
- L'adeguamento per fasi della stazione di Vallelunga a servizio della Linea Storica e Linea Veloce; La realizzazione per fasi della variante provvisoria e definitiva della Linea Storica e della viabilità in zona Marianopoli;
- La realizzazione dei PM Marcatobianco, Marianopoli, San Cataldo a servizio della linea Veloce;
- Il completamento della stazione di Caltanissetta Xirbi con l'innesto della linea veloce sul

binario II;

La realizzazione del tratto di Linea Veloce di circa 47 chilometri tra Lercara e Caltanissetta Xirbi.

Gli interventi possono essere in gran parte realizzati preservando l'esercizio della linea storica ad eccezione di interruzioni puntuali per gli allacci e le attivazioni parziali e definitive a Caltanissetta Xirbi, Lercara, Vallelunga e per la variante della linea storica per evitare la zona in frana.

Il raddoppio comprende le seguenti opere principali con il rispettivo sviluppo pari a circa:

VI01 – (642,00m);	- GN06 – Masareddu (1.220,00m);
- VI02 – (231,00m);	- GN07 – Xirbi (1975,00m);
- VI03 – (26,00m);	- GA01 – (70,00m);
- VI05 – (815,00m);	- GA02 – (150,00m);
- VI06 – (782,00m);	- GA03 – (49,00m);
- VI07 – (225,00m);	- GA04 – (48,00m);
- VI08 – (797,00m);	- GA05 – (77,00m);
- VI09 – (157,00m);	- GA05 – (77,00m);
- VI10 – (592,00m);	- GA06 – (35,00m);
- VI11 – (901,00m);	- GA07 – (47,00m);
- VI12 – (1516,00m);	- GA08 – (248,00m);
- VI13 – (115,00m);	- GA09 – (92,00m);
- VI14 – (115,00m);	- GA10 – (60,00m);
- VI15 – (665,00m);	- GA11 – (43,00m);
- VI16 – (440,00m);	- GA13 – (36,00m);
- VI17 – (1408,00m);	- GA14 – (60,00m);
- VI18 – (265,00m);	- GA15 – (75,00m);
- GN01 – Santa Catena (7.785,00m);	- GA16 – (30,00m);
- GN02 – Nuova Marianopoli (6.539,00m);	- GA17 – (80,00m);
- GN03 – Trabona (1.636,00m);	- GA18 – (50,00m);
- GN04 – Salito1 (274,00m);	- GA19 – (105,00m);
- GN05 – Salito2 (831,00m);	

Il resto dell'intervento presenta tratti, anche estesi, in rilevato e trincea fra le varie opere suddette. L'intervento comprende oltre alle opere civili, le opere di armamento, le opere di

elettrificazione, le opere di segnalamento e telecomunicazioni in linea, i fabbricati tecnologici ed il loro relativo allestimento.

In termini di progressive la macrofase funzionale della tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi, si sviluppa tra le stazioni di Lercara dir (inclusa) e Caltanissetta X.bi (inclusa), dal km 0+000 (coincidente con la pk 76+730 della linea storica Palermo Catania) al km 47+683 (coincidente con la pk 126+412 della linea storica Palermo Catania).

PRIMA MACROFASE

- Opere per l'attivazione del nuovo binario tratta Lercara-Vallelunga
- Opere in sotterraneo : GN01 Galleria Santa Catena L=7760 m
- Opere all'aperto : sovrastruttura ferroviaria (Arm TE,IS) tratto da km 16+000 a km 19+500 (zona stazione Vallelunga)

- VIADOTTI GA ed SL

- Viadotti: VI01- Viadotto L=622m VI02 - Viadotto L=223m VI03 - Viadotto L=26m VI04 - Viadotto L=815m	- GA gallerie: GA01 - farfalla L=109 m GA02 - L=150 m SL02 - L=218 m SL03 - L=141 m
---	---

- Opere per l'attivazione del nuovo binario veloce intera tratta
 - Opere in sotterraneo : GN02 Galleria Marianopoli L=6580 m
 - Opere in sotterraneo : GN03 - Galleria Trabona L=1637m
 - Opere in sotterraneo : GN04 - Galleria Salito 1 L=274m
 - Opere in sotterraneo : GN05 - Galleria Salito 2 L=832m
 - Opere in sotterraneo : GN06 - Galleria Masareddu L=1226m
 - Opere in sotterraneo : GN07 - Galleria Xirbi L=1976m

- Opere all'aperto: sovrastruttura ferroviaria (Arm TE,IS) tratto Tratto da pk 24+250 a 26+500

- VIADOTTI GA ed SL

- Viadotti: VI07- Viadotto L=225m VI08 - Viadotto L=797m VI09 - Viadotto L=157m VI10 - Viadotto L=592m VI11 - Viadotto L=901m VI12 - Viadotto L=1516m	VI16 - Viadotto L=440m VI17 - Viadotto L=1408m VI18 - Viadotto L=265m - GA gallerie: GA01 - farfalla L=109 m completamento GA05 - L=150 m GA08 - L=248 m
---	--

VI13 - Viadotto L=115m	GA09 - L=92 m
VI14 - Viadotto L=114m	SL04 - L=22 m
VI15 - Viadotto L=665m	SL05 - L=34 m
	SL06 L=104 m

Gli interventi possono essere in gran parte realizzati preservando l'esercizio della linea storica ad eccezione di interruzioni puntuali per gli allacci e le attivazioni parziali e definitive.

La macrofase iniziale considera gli interventi propedeutici alla cantierizzazione, l'avvio dei lavori per la Galleria Naturale GN01 e per realizzazione delle opere per la soppressione dei PL.

Per la realizzazione del lotto 3 si prevedono 2 macrofasi realizzative più una iniziale/propedeutica e di incantieramento a monte dell'attivazione della nuova tratta a doppio binario. Lo scavo delle gallerie si considera in parallelo a tutte le fasi fino alla sottofase ultima che prevede l'attrezzaggio prima dell'attivazione della linea.

Le lavorazioni previste dall'intervento oggetto di studio avverranno con il mantenimento dell'esercizio ferroviario utilizzando principalmente le risorse di esercizio disponibili.

Si rimanda al cronoprogramma l'articolazione puntuale delle fasi.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti agli specifici elaborati progettuali e, in particolare, al programma generale delle soggezioni all'esercizio ferroviario. (

6.1.4.1 MACROFASI REALIZZATIVE

Le macrofasi realizzative del lotto 3 prevedono quattro aree distinte di intervento:

L'intervento è realizzato in variante di tracciato rispetto alla linea esistente, con la quale presenta interconnessioni negli attuali impianti di Lercara dir, Vallelunga e Caltanissetta Xirbi (tutti oggetto di intervento) e Marcatobianco (Nuovo posto di Movimento).

- Il tratto di Linea Veloce tra la stazione di Lercara e Caltanissetta compresi i Posti di Movimento Marcatobianco (compreso collegamento alla LS), San Cataldo, Marianopoli a servizio della linea Veloce insieme alla variante di Linea Storica a ridosso di una zona in frana.
- L'innesto della Linea Veloce a Lercara.
- L'adeguamento per fasi della nuova stazione di Vallelunga a servizio della Linea Storica e della Linea Veloce.
- L'innesto della Linea Veloce a Caltanissetta Xirbi.

Le macrofasi nella quattro aree d'intervento sono organizzate in modo da seguire la seguente

Successione di attivazioni:

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	398 di 453

- attivazione Lercara diramazione – Vallelunga,
- attivazione Vallelunga – Caltanissetta X.

0. TRATTA LERCARA – CALTANISSETTA XIRBI

Macrofase realizzativa 1 iniziale/Propedeutica

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario tra Lercara e Caltanissetta Xirbi su Linea Storica (Fase A).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 1 considera la realizzazione di tutti i nuovi impianti e dei tratti della nuova Linea Veloce, ed è prevista la realizzazione e attivazione della deviata provvisoria della Linea Storica, a ridosso di una zona in frana vicino Marianopoli, propedeutica alla costruzione delle opere della sede definitiva della Linea Storica e Linea Veloce.

L'attrezzaggio del binario della deviazione della Linea Storica, per evitare la posa di un deviatoio di cantiere in linea, generalmente non autorizzato ancorché controllato, richiede:

- • l'interruzione puntuale del binario di linea;
- • la costruzione di un tratto di binario per l'accesso e lo stazionamento dei mezzi di cantiere;
- • il ripristino del binario di linea;
- • l'attrezzaggio della variante utilizzando i mezzi di cantiere confinati sul binario di appoggio;
- • l'allaccio e attivazione della variante.

LAVORAZIONI

Armamento, IS, TE

- • Tratto da pk 24+250 a 26+500 (compreso PM Marianopoli):
- • Predisposizione del binario provvisorio di cantiere (per ingresso mezzi di cantiere) e successivo ripristino su LS.

Opere Civili:

- • Realizzazione Galleria Artificiale GA01 per sovrappassare la Linea Storica
- • Realizzazione Galleria Artificiale GA05 per sovrappassare la Linea Storica

Macrofase realizzativa 2

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario tra Lercara e Caltanissetta Xirbi su Linea Storica (Fase A).

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	399 di 453

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 2 considera la realizzazione, attrezzaggio e attivazione in posa definitiva della variante alla Linea Storica e quindi il completamento della Linea Veloce.

Armamento, IS, TE

- Tratto da pk 24+250 a 26+500 (compreso PM Marianopoli):

1. STAZIONE DI LERCARA

Macrofase realizzativa 1

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario tra Lercara e Caltanissetta Xirbi su Linea Storica (Fase A).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 1 considera tutti gli interventi propedeutici alla cantierizzazione, la realizzazione delle opere civili e del binario di innesto della Linea Veloce a Lercara comprese le relative comunicazioni.

LAVORAZIONI

Armamento, IS, TE

- Realizzazione nuove comunicazioni per il collegamento alla Linea Veloce:

Macrofase realizzativa 2

E' prevista l'attivazione della tratta di Linea Veloce Lercara - Vallelunga (Fase B).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 2 non prevede interventi di piazzale.

STAZIONE DI VALLELUNGA

Macrofase realizzativa 1

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario tra Lercara e Caltanissetta Xirbi su Linea Storica (Fasi A).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 1 considera la demolizione in stazione di tutti i binari di precedenza e secondari ad eccezione del binario di corsa e l'avvio delle opere civili

Opere Civili

- Muri di contenimento per rilevato di linea veloce su lato LS

Armamento, IS, TE

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	400 di 453

- Demolizioni:

- o Demolizione di tre deviatori su binario di corsa

Macrofase realizzativa 2

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario sulla linea storica tra Caltanissetta Xirbi e Lercara (Fase A).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 2 prevede la realizzazione di un marciapiede provvisorio e la demolizione di quello esistente, inoltre è prevista una variante provvisoria in appoggio alla stazione necessaria a realizzare un nuovo viadotto.

Opere Civili

- Costruzione marciapiede provvisorio, Costruzione cordolo,
- Demolizioni: Demolizione marciapiede esistente:
- Realizzazione e attivazione del nuovo cavalcaferrovia IV07:
- o Demolizione cavalcaferrovia esistente su SP64:

Armamento, IS, TE

- Attivazione variante provvisoria LS:
- o Lavori propedeutici armamento, IS e TE.
- o Allaccio e attivazione variante provvisoria su LS.

Macrofase realizzativa 3

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario sulla linea storica tra Caltanissetta Xirbi e Lercara (Fase A).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In questa fase si realizzano gran parte delle opere di stazione e di linea in appoggio alla stazione.

LAVORAZIONI

Opere Civili

- Costruzione marciapiede definitivo: Costruzione cordolo:
- Realizzazione e attivazione del nuovo cavalcaferrovia IV02:
Realizzazione: N.20 Periodi di Sospensione notturna per varo travi di impalcato e consolidamento soletta.
- o Demolizione cavalcaferrovia esistente su SP64;

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	401 di 453

Macrofase realizzativa 4

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario sulla linea storica tra Caltanissetta Xirbi e Lercara sulla variante provvisoria in approccio alla stazione di Vallelunga (FaseA).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Durante la macrofase si attrezza il nuovo viadotto in approccio alla stazione di Vallelunga.

LAVORAZIONI

Armamento, IS

- Realizzazione comunicazioni di cantiere:
 - o Varo deviatoio sul binario di corsa

Macrofase realizzativa 5

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario sulla linea storica tra Caltanissetta Xirbi e Lercara (Fase A).

Si attiva in configurazione provvisoria la nuova stazione di Vallelunga attraverso due collegamenti provvisori in stazione.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Durante la macrofase si allaccia provvisoriamente il binario II al binario di linea e si completano i binari e le opere civili di stazione.

Armamento, IS, TE

Stazione di Vallelunga:

- Allaccio provvisorio binario II al binario di linea e attivazione binario I e II:
 - o Lavori propedeutici armamento TE e IS.
 - o Allaccio provvisorio e attivazione binario II al binario di linea.

Macrofase realizzativa 6

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori, la circolazione è prevista a semplice binario sulla linea storica tra Caltanissetta Xirbi e Lercara (Fase A).

Si attivano in configurazione definitiva gli itinerari della linea storica sui binari III e IV nella nuova stazione di Vallelunga attraverso i collegamenti definitivi in stazione tra il binario III e il binario di linea. I binari I e II della stazione sono disponibili per il cantiere armamento. Ultimata la costruzione della galleria è possibile procedere all'attrezzaggio lato Palermo.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	402 di 453

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Durante la macrofase si realizzano i collegamenti definitivi del binario di linea sul binario III e si completano le opere in approccio alla stazione lato Catania.

LAVORAZIONI CON SOGGEZIONI

Armamento, IS, TE

Stazione di Vallelunga:

- Allaccio definitivo binario III al binario di linea e attivazione binario III e IV:
 - o Lavori propedeutici armamento TE e IS.
 - o Allaccio definitivo e attivazione binario III al binario di linea.

Macrofase realizzativa 7

ESERCIZIO

E' prevista l'attivazione della tratta di Linea Veloce Lercara - Vallelunga (Fase B), insieme ai binari I e II. Il binario IV può essere riservato per il cantiere armamento.

4.3.7.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi riguardano l'attrezzaggio della linea veloce Vallelunga – Caltanissetta Xirbi.

LAVORAZIONI CON SOGGEZIONI

Armamento, IS, TE

Stazione di Vallelunga:

- Attivazione binari I e II in stazione e attivazione tratta Lercara -Vallelunga:
 - o Lavori propedeutici armamento, TE e IS.
 - o Attivazione.

Macrofase realizzativa 8

ESERCIZIO

Si completa e si attiva la tratta Vallelunga-Caltanissetta (Fase C). Sono disponibili in stazione gli itinerari sui binari I, II, III e IV con Linea Storica e Linea Veloce.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Durante la macrofase si completa e si attiva il binario della nuova Linea Veloce lato Catania al binario II.

LAVORAZIONI

Armamento, IS, TE

Stazione di Vallelunga:

- Attivazione in stazione del binario di Linea Veloce lato Catania:
 - o Lavori propedeutici armamento, TE e IS.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	403 di 453

STAZIONE DI CALTANISSETTA XIRBI

Macrofase realizzativa 1

ESERCIZIO

Durante l'esecuzione dei lavori la circolazione è prevista a semplice binario tra Vallelunga e Caltanissetta Xirbi su Linea Storica (Fasi A-B).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 1 considera tutti gli interventi propedeutici alla cantierizzazione, la realizzazione delle opere civili e del binario di innesto della Linea Veloce a Caltanissetta Xirbi comprese le relative comunicazioni.

LAVORAZIONI

Armamento, IS, TE

Binario di innesto della Linea Veloce al binario II e realizzazione nuova comunicazione tra binario II e III:

o Varo deviatoio tra binario II e III

Macrofase realizzativa 2

ESERCIZIO

E' prevista l'attivazione della tratta di Linea Veloce Vallelunga – Caltanissetta (Fase C).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La macrofase 2 prevede completamento binario di corsa e attivazione.

LAVORAZIONI

Armamento, IS, TE

Stazione di Caltanissetta Xirbi:

- Allaccio definitivo binario II alla Linea Veloce:

- o Lavori propedeutici armamento TE e IS.

- o Allaccio definitivo e attivazione binario III al binario di linea.

Per il dettaglio delle soggezioni all'esercizio ferroviario si faccia riferimento al programma generale delle soggezioni all'esercizio ferroviario.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	404 di 453

6.1.4.2 PRESCRIZIONI DOVUTE AI RISCHI LEGATI ALLA PRESENZA DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Le misure di sicurezza che l'Impresa esecutrice dovrà rispettare per l'esecuzione dei lavori interferenti con l'esercizio ferroviario sono indicate nella L.191/74 e nel suo Regolamento di attuazione - DPR 469/79, nella Istruzione per la protezione dei cantieri IPC aggiornata alle ultime disposizioni RFI, come richiamate (in maniera indicativa e non esclusiva) nella Sezione Generale del PSC, nel Regolamento per la circolazione dei treni (RCT) nonché nel Decreto ANSF e s.m.i.

Le mansioni di carattere dispositivo di cui alla suddetta Istruzione per la protezione dei cantieri saranno svolte da agenti del Gestore dell'Infrastruttura incaricati a tale scopo, mediante disposizioni scritte. Le mansioni esecutive di tale protezione devono essere assolte dal personale dipendente dall'Impresa, in possesso dei prescritti requisiti fisici e dell'apposita abilitazione rilasciata dal Gestore dell'infrastruttura. I nominativi degli addetti alla protezione cantieri, preventivamente accettati dal Direttore dei Lavori, sentito il Gestore dell'infrastruttura, saranno resi noti all'Appaltatore e alle Imprese Esecutrici con comunicazione scritta e, soltanto tra questi, l'Appaltatore e le Imprese Esecutrici, di volta in volta, dovranno scegliere il personale necessario, numericamente stabilito, per le esigenze, anche straordinarie, della protezione.

L'Appaltatore e le Imprese Esecutrici hanno l'onere di dare evidenza al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, che l'organizzazione della protezione dei cantieri di lavoro sia debitamente documentata e registrata e che siano state rispettate le modalità previste per le comunicazioni d'obbligo per lavori relativi a impianti sotto tensione o di sicurezza e segnalamento.

Le Imprese esecutrici, in ogni caso, dovranno attenersi alle disposizioni che di volta in volta verranno impartite da RFI per l'organizzazione della protezione cantieri. Il personale impegnato dovrà essere formato ed informato sui rischi presenti nell'ambito ferroviario. Nei casi prescritti è obbligatoria la presenza di personale dell'Impresa abilitato alle mansioni esecutive di Protezione Cantieri.

I rischi dovuti alla permanenza e allo spostamento sulla sede sono principalmente:

- Rischio di investimento da treni in transito e da mezzi operativi su ferro in manovra e/o utilizzati da altre Imprese;
- Rischio di elettrocuzione;
- Rischio di incuneamento dei piedi o degli arti superiori fra l'ago e il contrago dei deviatoi manovrati elettricamente a distanza, in corrispondenza degli scambi;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	405 di 453

- Rischio di scivolamento su superfici sdruciolevoli, con particolare riferimento alle traverse ove normalmente sostano i locomotori diesel;
- Rischio rumore.

I lavori all'infrastruttura ferroviaria che comportano almeno una delle seguenti soggezioni alla circolazione dei treni:

- occupazione con attrezzature, mezzi o uomini, del binario o della zona ad esso adiacente, fino alle seguenti distanze dalla più vicina rotaia (art. 10 IPC):
 - metri 1,50 per velocità non superiori a 140 km/h;
 - metri 1,55 per velocità non superiori a 160 km/h;
 - metri 1,65 per velocità non superiori a 180 km/h;
 - metri 1,75 per velocità non superiori a 200 km/h;
 - metri 2,15 per velocità non superiori a 250 km/h;
 - metri 2,70 per velocità non superiori a 300 km/h;
- possibile interferenza tra attrezzature di lavoro e la sagoma di libero transito del binario;
- indebolimento e discontinuità del binario e, più in generale, della sede ferroviaria;

devono essere effettuati in assenza di circolazione dei treni, secondo modalità stabilite da RFI in relazione al tipo di linea, alla natura del lavoro e alle attrezzature utilizzate, applicando la IPC.

Tali modalità devono prevedere:

- l'interruzione del binario o la protezione del tratto interessato dai lavori, rispetto al movimento dei treni, con un segnale di 1^a categoria disposto a via impedita. Sulle linee attrezzate con ERTMS, SCMT oppure SSC la protezione potrà essere svolta con segnale di arresto a mano (bandiera rossa/luce rossa) da parte di un agente e con il sussidio di un punto informativo (coppia di boe) del sottosistema di terra che comandi l'arresto del treno in caso di superamento del segnale stesso. Nelle località di servizio (Stazioni, Fermate, PM, PC, etc.) munite di dispositivi per il blocco degli itinerari e degli istradamenti (sistemi di esclusione di zona), effettuare la protezione del binario, utilizzando tali apparati. L'ingresso di un treno nella tratta protetta deve poter essere autorizzato solo quando la linea risulterà sgombra da attrezzature, mezzi e personale.
- l'interruzione della circolazione anche sugli eventuali binari adiacenti a quello interessato dai lavori. La circolazione su tali binari adiacenti potrà essere mantenuta qualora, all'interno di una fascia compresa tra l'area interessata dai lavori e la distanza minima dai binari adiacenti in esercizio, valutata in funzione della Vmax della tratta (art. 10 IPC), il confine da non oltrepassare venga individuato e reso chiaramente percepibile agli addetti, eventualmente anche mediante la posa di barriere rimovibili o di delimitazioni, comunque di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	406 di 453

altezza non interferente con il profilo minimo degli ostacoli (PMO) determinato dal Gabarit ammesso sulla linea oppure utilizzando a tale scopo la rotaia interna del binario di lavoro (interrotto), opportunamente evidenziata. La posa/tracciamento del confine invalicabile avverrà in regime di interruzione sia del binario di lavoro che di quelli adiacenti. Completata tale operazione, sui binari adiacenti potrà essere ripristinato l'esercizio. In alternativa potrà essere attuato il regime di protezione su avvistamento con agente di copertura.

Le attività di breve durata, con tempi di liberazione del binario praticamente nullo (ricerca guasti, verifica collegamenti, verifica apparecchiature etc.) possono essere eseguite adottando la Procedura di protezione su avvistamento, come descritta all'art.16 delle IPC.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni comportamentali:

- Identificare i cantieri di lavoro in conformità a quanto stabilito dall'art. 75 del Regolamento sui segnali.
- Delimitare e segnalare le aree di lavoro con le recinzioni previste dal presente PSC.
- Tutto il personale operante in Piazzale o lungo linea dovrà indossare indumenti ad alta visibilità almeno di classe 2, atti a diversificare il personale addetto alle lavorazioni dal quello addetto alla protezione cantiere. In particolare si adotterà il colore giallo per il personale con mansioni di protezione cantiere ed il colore arancione per le maestranze. Tale misura consentirà agli operatori di percepire con chiarezza e con maggiore immediatezza gli ordini impartiti dal personale con mansioni esecutive di protezione cantiere. La distinzione dei colori, così come prescritta, segue un criterio non formalizzato ma usualmente applicato nell'ambito dei lavori ferroviari. Le calzature dovranno essere del tipo a slacciamento rapido e il casco di protezione dovrà essere indossato sempre e comunque anche se apparentemente non risulti evidente il rischio di caduta oggetti dall'alto.
- Il personale che circola in prossimità dei binari in esercizio con la presenza dell'agente organizzatore della protezione cantieri deve obbedire prontamente a tutte le segnalazioni che impongono l'allontanamento dal binario e il ricovero dei materiali sulle banchine laterali alla linea (e mai nelle intervie di piena linea).
- Non sostare in mezzo ai binari e nell'intervia, se non strettamente necessario per esigenze di lavoro e previa autorizzazione dell'addetto con mansioni esecutive di protezione cantiere.
- Tutte le attività di movimentazione materiali e attrezzature di cantiere, per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro attraversando i binari, dovranno avvenire in regime di Interruzione della circolazione, con modalità preventivamente concordate con la Direzione Lavori e con RFI e tali da garantire il rispetto delle IPC.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	407 di 453

- I materiali e le attrezzature di lavoro non devono essere depositati in prossimità dei binari in esercizio ne tanto meno a distanza inferiore a quella di sicurezza e devono essere allontanati a fine turno.
- I transiti di mezzi d'opera ferroviari saranno regolamentati da RFI e svolti seguendo le prescrizioni di volta in volta emanate dallo stesso Gestore dell'infrastruttura, in ottemperanza alla "Istruzione per la circolazione dei mezzi d'opera utilizzati per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria nazionale".
- Il personale adibito alla conduzione dei mezzi d'opera ferroviari dovrà essere opportunamente abilitato in funzione delle mansioni che dovrà svolgere ed essere istruito sulle caratteristiche del mezzo ferroviario. Sarà inoltre portato a conoscenza dei dati relativi alle tratte di binario interessate dalla circolazione (pendenze, gradi di frenatura ecc.).
- Un preposto deve essere nominato con il compito di verificare che a fine turno tutte le attrezzature ed i materiali utilizzati siano stati allontanati dalle aree di lavoro e che sia stata effettuata la pulizia di tali aree.
- Tutti gli addetti ai lavori devono essere ben informati e avere sempre ben presente che, durante il lavoro, facilmente possono risultare compromesse anche parzialmente le condizioni elettriche o meccaniche che conferiscono sicurezza all'impianto, determinando situazioni di pericolo non solo per chi lavora, ma anche per la regolarità e la sicurezza di marcia dei treni.

Il regime di esecuzione dei lavori in un cantiere può variare nel corso di una stessa giornata lavorativa, in rapporto sia all'andamento della circolazione sia alle fasi organizzative dei lavori stessi. L'agente incaricato dell'organizzazione della protezione del cantiere deve provvedere affinché in ciascuna fase condotta con diverso regime siano tempestivamente messi in atto tutti gli adempimenti prescritti per ciascuno di essi, secondo quanto disposto nella IPC vigente.

L'agente al quale è stata concessa l'interruzione deve assicurarsi che il treno che delimita, o precede l'inizio dell'interruzione stessa sia effettivamente transitato, prima di iniziare qualsiasi lavoro sulla linea, di fare togliere la tensione o di fare circolare treni materiali o carrelli; egli deve inoltre avvisare dell'interruzione tutto il personale dipendente interessato.

Il titolare dell'interruzione deve inoltre provvedere, sulla base di precisi accordi presi preventivamente, a disciplinare l'eventuale contemporanea circolazione di treni, carrelli e macchinari, affinché essa possa avvenire senza reciproco intralcio, tenuto conto degli altri impegni a cui è soggetto il binario per effetto dei lavori in corso.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	408 di 453

Protezione dal rischio di investimento

Le Imprese esecutrici devono considerare che alcune attività comportano che si operi in presenza di traffico ferroviario con conseguente rischio di investimento e folgorazione. Tale rischio è ancora più accentuato in caso di mancato rispetto delle prescrizioni dell'agente di protezione del cantiere di lavoro o per invasione della sagoma limite del binario in esercizio a causa della mancata installazione delle delimitazioni o delle recinzioni dell'area di lavoro.

Prima di accedere alla sede ferroviaria devono essere presi accordi con il Responsabile della Struttura organizzativa o con il Capo Impianto competente per giurisdizione e/o per tipologia di attività (es. Capo Tronco, Capo Zona IS, Capo Zona TE, Capo Zona TLC). Per tutte le lavorazioni assoggettate a preventiva autorizzazione, si dovrà considerare che:

- Il DM/DCO deve essere informato per iscritto della riscontrata presenza di attrezzature, materiali o ingombri lungo linea e sui percorsi pedonali da utilizzare nell'ambito della Stazione di competenza;
- La permanenza sui piazzali ferroviari deve limitarsi esclusivamente alla zona interessata all'intervento. Le Imprese esecutrici devono comunque operare nelle aree loro assegnate, sia in ambito di piazzale che lungo linea. E' fatto assoluto divieto a tutti gli addetti di spostare arbitrariamente il fronte di avanzamento;

Oltre alle misure e alle prescrizioni espостe per la protezione dal rischio di investimento da rotabili, di magnitudo elevata quando si percorre la sede ferroviaria a piedi, gli addetti ai lavori devono essere edotti sulle seguenti procedure da rispettare:

- I percorsi delle maestranze nei piazzali ferroviari sono regolamentati dalla Legge 191/74, artt. 6 – 8 e dal Regolamento DPR 469/79. Gli stradelli sono solo quelli autorizzati con O.d.S. che riportano i luoghi ove sono espостe e visionabili le planimetrie indicanti gli itinerari idonei a spostarsi con sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili. I percorsi, riportati in colore verde sulle apposite planimetrie denominate "Itinerari di sicurezza", sono di norma espостe nei locali del Dirigente Movimento. Su tali planimetrie sono riportate anche le precauzioni da osservare per gli accessi alle varie intervie esistenti nell'impianto, in funzione della loro larghezza.
- L'accesso alle aree di piazzale più esterne assimilabili a tratti di piena linea da parte del personale avverrà normalmente via ferro, con mezzi d'opera ferroviari, per le attività in interruzione programmata, nel rigoroso rispetto delle prescrizioni ICMO. Per le attività diurne in stazione si utilizzeranno i sottopassi e, oltre il limite dei marciapiedi, gli itinerari di sicurezza in Stazione, previa richiesta dell'organizzazione della protezione cantiere ad RFI.

- Raggiunta l'area di lavoro non è consentito operare o spostarsi al di fuori dell'area assegnata che sarà identificata con segnali di avvertimento del rischio di treni in transito e di divieto assoluto di attraversare i binari.
- Nel percorrere i sentieri, gli addetti devono mantenersi a distanza di sicurezza in funzione delle velocità di circolazione dei treni e nella tratta interessata dai lavori.
- Non sostare in mezzo ai binari e nell'intervista, se non strettamente necessario per esigenze di lavoro e previa autorizzazione dell'agente organizzatore della protezione cantiere di RFI.

L'Affidataria dovrà informare il proprio personale e quello delle Imprese esecutrici del tassativo divieto di percorrere la sovrastruttura ferroviaria, nel recarsi a piedi ai posti di lavoro lungo linea o di piazzale e nel successivo rientro.

Le squadre che opereranno nei piazzali e lungo linea dovranno indossare giubbetti ad alta visibilità atti a distinguere il personale addetto alle lavorazioni da quello impegnato nella protezione cantiere.

Protezione dal rischio di elettrocuzione

Altro fattore di rischio di magnitudo elevata nel contesto ferroviario è rappresentato dal rischio di folgorazione per la presenza dei conduttori della linea di contatto, degli alimentatori e delle altre linee elettriche, dentro e fuori la sede ferroviaria, che debbono essere considerati permanentemente sotto tensione.

Per la protezione del personale da questo rischio le Imprese sono obbligate allo scrupoloso rispetto delle disposizioni previste degli artt. 83 e 117 del D.Lgs 81/08 e s.m.i., con distanze minime che non devono essere inferiori a quanto indicato nella tabella 1 dell'allegato IX al medesimo D.Lgs, sottoriportata, riguardante le distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette.

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

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 e prima dell'inizio dei lavori, provvedere a mettere in atto

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	410 di 453

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.

La deroga alle distanze di cui alla tabella 1 dell'allegato IX al D.Lgs 81/08 e s.m.i. può essere concessa, ai sensi di quanto previsto dalla Legge 26 Aprile 1974 n. 191 e del relativo Regolamento di attuazione D.P.R. n. 469 del 1/6/1979 (distanza minima da rispettare pari a 1 m per tensioni fino a 25 KV, 3 m per tensioni oltre 25 KV e fino a 220 KV), a condizione che il datore di lavoro documenti che il personale assegnato a tali mansioni sia formato sui rischi connessi ai lavori in prossimità di linee ed apparecchiature in tensione ed informato sulle misure da osservare nelle diverse aree di cantiere per la protezione dal rischio di folgorazione.

Le Imprese esecutrici dichiareranno di aver preso precisa conoscenza e di impegnarsi a rispettare tutte le istruzioni e le norme di sicurezza emanate da RFI per l'esercizio delle linee elettriche. Qualora si renda comunque 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. In tal caso, occorrerà richiedere l'intervento del personale della manutenzione, in possesso della prescritta abilitazione, che effettuerà lo scambio dei moduli di toltensione con il Dirigente Operativo della Trazione Elettrica (DOTE), secondo la Disposizione n. 29 del 15 giugno 2006 (v. allegato 8).

I rapporti con l'Agente della manutenzione in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione vanno curati con i Moduli M.40 o M.100b, rispettivamente dall'agente titolare dell'interruzione, quando si operi anche in regime di interruzione, o da un agente incaricato della manutenzione, quando non occorra interrompere la circolazione.

I citati agenti dovranno anche curare i rapporti con l'operatore designato dall'Impresa esecutrice circa le comunicazioni di effettuata disalimentazione e rimessa in tensione delle linee elettriche interessate dai lavori stessi, mediante il Modulo Man. 6.05.

Di conseguenza, prima di dare inizio ai lavori e dopo aver richiesto e ottenuto dal DM/DCO la conferma dell'interruzione della circolazione dei treni, l'agente titolare dell'interruzione (o l'agente incaricato della manutenzione, nel caso in cui i lavori possano essere eseguiti senza ricorso ad interruzioni della circolazione) dovrà richiedere all'Agente della manutenzione, in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione, la toltensione indicando i tratti delle linee elettriche interessate e la relativa durata, mediante il Modulo M.40 o M.100b.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	411 di 453

L'Agente della manutenzione, in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione, provvederà alla disalimentazione dei tratti di linee elettriche interessate e alla loro messa in sicurezza con l'applicazione dei dispositivi di corto circuito, a monte e a valle della zona di lavoro. Mediante Modulo M.40 o M.100b, egli confermerà all'Agente titolare dell'interruzione (o all'Agente incaricato della manutenzione) l'avvenuta disalimentazione, messa a terra e protezione delle linee elettriche, i tratti di linea disalimentati, l'esclusione di eventuali sostegni cui afferiscono linee sotto tensione ed i periodi orari previsti di disalimentazione.

Per l'esecuzione dei lavori da parte delle Imprese esecutrici, dopo l'avvenuta comunicazione di toltensione da parte dell'agente della manutenzione, in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione, sarà rispettata la seguente procedura:

- L'Agente titolare dell'interruzione (o l'Agente incaricato della manutenzione), a mezzo del Modulo Man. 6.05, dovrà avvisare dell'avvenuta disalimentazione l'addetto designato dell'Impresa esecuttrice che, in segno di presa d'atto, dovrà compilare la parte del modulo di sua spettanza e firmare.
- Solo dopo aver ricevuto il predetto Modulo Man. 6.05 l'addetto designato dall'Impresa esecuttrice potrà dare inizio ai lavori che richiedono la toltensione. Terminati i lavori, l'addetto designato dall'Impresa esecuttrice restituirà all'Agente titolare dell'interruzione (o all'Agente incaricato della manutenzione) lo stesso Modulo Man. 6.05 con il benestare scritto per la rialimentazione degli impianti.
- Solo dopo aver ricevuto il Modulo Man. 6.05 dall'addetto designato dall'Impresa esecuttrice, l'Agente titolare dell'interruzione (o l'Agente incaricato della manutenzione) potrà richiedere all'Agente della manutenzione, in possesso della prescritta abilitazione per lo scambio dei moduli di toltensione, la rialimentazione dei tratti di linea disalimentati, utilizzando il modulo M.40 o modulo M.100b.

Misure di prevenzione

Durante le operazioni di carico e scarico di materiali lungo tratti di linee elettrificate, mantenersi a distanza di sicurezza dalla linea aerea in tensione. È pertanto vietato salire sul tetto di mezzi d'opera presenti su binari elettrificati per i quali non si abbia la certezza dell'avvenuta procedura di toltensione della linea aerea di TE.

Nel sotto passare 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. È vietato circolare con autogrù il cui braccio non è completamente abbassato: esso,

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	412 di 453

infatti, dovrà essere bloccato sia in senso orizzontale sia verticale in modo da non poter interessare nei suoi movimenti sia la sagoma di libero transito del binario in affiancamento, che le linee di trazione elettrica sovrastanti.

In questi casi, l'Impresa esecutrice dovrà comunque utilizzare macchine telescopiche munite di dispositivo di blocco automatico del braccio meccanico ed informare gli operatori sulla distanza di sicurezza da rispettare. L'area di manovra dovrà essere libera e l'operatore dovrà disporre sempre della totale visibilità per il raggio di azione della macchina.

Nel corso dell'intero ciclo operativo devono essere rispettate le distanze di sicurezza prescritte dall'All. IX del D.Lgs 81/08 e s.m.i. Qualora si rendesse comunque necessario intervenire a distanze inferiori a quelle consentite, dovrà essere preventivamente richiesta la disalimentazione e la messa a terra a cura del capo TE.

Protezione dal rischio di incuneamento

Gli addetti impegnati in prossimità dei deviatori centralizzati devono porre la massima attenzione a non trovarsi con i piedi o con le mani tra ago discosto e relativo contrago. Nel caso in cui ciò non fosse possibile, il Direttore di Cantiere dovrà prendere precisi accordi con il DM/DCO affinché i deviatori interessati non vengano accidentalmente manovrati durante le attività. Per controllare il gioco esistente nei deviatori tra ago accosto e relativo contrago devono essere utilizzati spessori adeguati. Nello spostarsi nei piazzali è vietato attraversare i binari in prossimità dei deviatori manovrati a distanza.

Gli addetti devono indossare obbligatoriamente calzatura di sicurezza a sfilamento rapido. Si deve inoltre porre attenzione che i tacchi delle scarpe non si incastrino tra rotaia e controrotaia nei passaggi a raso e nelle scanalature dei cuori degli scambi

Protezione dal rischio di scivolamento

Gli spostamenti a piedi nei piazzali e lungo linea ferroviari devono avvenire percorrendo gli stradelli che affiancano i binari rispettando la distanza di sicurezza, calcolata in funzione della Vmax della tratta. È fatto divieto di poggiare i piedi su traverse che possono essere coperte da olio o grasso rilasciato accidentalmente da locomotori, esponendo al rischio di caduta per scivolamento.

Protezione dal rischio rumore

La rumorosità esistente nei piazzali ferroviari, dovuta alla normale attività che in essi si svolge, è variabile nel tempo, raggiungendo valori massimi all'atto del passaggio di un treno con itinerario di libero transito (e quindi in piena velocità), oltre che a variare da impianto ad impianto. Le

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	413 di 453

misurazioni effettuate storicamente, indicano che la rumorosità di fondo dei piazzali ferroviari è inferiore a LEQ di 65 dB(A).

In piena linea la rumorosità di fondo è quella della campagna circostante, con punte al passaggio dei treni e valori dipendenti dalla velocità e dal tracciato. Tali punte possono raggiungere valori elevati (sono stati misurati anche valori di 92 dB(A), per tempi di esposizione brevi (circa un minuto per ciascun treno). Le Imprese sono obbligate a tener conto di tali valori di esposizione ai fini del calcolo del LepD e LepW relativo al proprio personale.

Devono essere forniti al personale di protezione cantiere mezzi di segnalazione acustica, di potenza sonora adeguata e tale da poter essere percepita anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli, la cui intensità sia tale da sovrastare i rumori del cantiere. I mezzi di segnalazione scelti dal Datore di Lavoro dovranno essere confermati dal Direttore dei lavori e/o dal Coordinatore per l'esecuzione, previa intesa con gli addetti alle mansioni esecutive di protezione cantieri. La protezione dell'udito, auricolari o cuffie, sarà concordata con il Medico Competente solo se risulta necessaria a seguito di valutazione analitica effettuata con i criteri dettati dall'art. 190 e seguenti del D. Lgs. 81/2008 s.m.i.

6.1.5 AGENTI ATMOSFERICI

Gran parte degli interventi sono svolti in aree scoperte e saranno quindi soggette alla variabilità delle condizioni metereologiche.

Per scongiurare rischi da fulminazione dovuti a scariche atmosferiche, si ritiene opportuno predisporre, in ogni area di cantiere fisso, un adeguato impianto di protezione. All'Appaltatore è fatta salva tale 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 (pali TE, rotaie, 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 o di attrezzature in corso di svolgimento nei pressi di binari in esercizio o di linee elettriche aeree. Gli apparecchi di sollevamento, in ogni caso, non possono essere utilizzati in presenza di venti superiori ai 60 km/h.

Particolare attenzione va fatta in presenza di nebbia; le operazioni di movimentazione dei carrelli all'interno delle aree di lavoro devono essere accompagnate dall'azionamento degli avvisatori acustici che segnalano in assenza di visibilità la presenza dei carrelli stessi.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	414 di 453

In presenza di nebbia devono essere sospese inoltre tutte quelle eventuali attività svolte mediante liberazione del binario su avvistamento (delimitazione preventiva e lo smobilizzo dei cantieri e delle aree di lavorazione).

6.1.6 IGIENE DELLE AREE DI LAVORO

Prima dell'installazione dei cantieri si dovrà procedere alle operazioni preliminari di pulizia di tutte le zone interessate dai lavori.

6.1.7 RETI DI SOTTOSERVIZI

Le reti di sottoservizi interferenti con i lavori sono state censite ed individuate nella relativa relazione di progetto, in sede di CdS si dovrà avere ulteriore evidenza di quanto non determinato nell'attuale fase progettuale.

L'Appaltatore dovrà contattare gli Enti Gestori ed accordarsi con gli stessi per programmare, pianificare e coordinare gli interventi di spostamento temporaneo o definitivo dei sottoservizi (a cura degli Enti) con la realizzazione delle opere.

6.1.8 LINEE ELETTRICHE AEREE

Le linee elettriche aeree, dovranno essere adeguatamente segnalate, ad esempio utilizzando nastro bicolore in plastica.

Qualora esista la possibilità di avvicinarsi, sia pure accidentalmente, a linee in tensione a distanza inferiore a quella consentita (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, mentre all'esterno delle aree ferroviarie si applica il D.Lgs. 81/08 con le seguenti distanze minime: 3 m per linee elettriche sino a 1 KV, 3,5 m. sino a 15 KV, 5 m. sino a 132 KV e 7 m per tensioni sino a 380 KV) si devono rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- 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.

Tutte le operazioni da svolgere, anche se temporaneamente, a distanza inferiore a quella consentita dovranno avvenire in regime di tolta tensione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	415 di 453

6.1.9 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEI TERRENI

L'area di studio si colloca nel settore centro-orientale della Regione Sicilia, in prossimità del margine più esterno della Catena Appenninico-Maghrebide.

Geologicamente la Catena Appenninico-Maghrebide è riconducibile ad un thrust and fold belt system sviluppatosi a partire dal Miocene inferiore, essenzialmente costituito da successioni sedimentarie meso-cenozoiche di ambiente marino. Nello specifico, il settore occidentale risulta costituita da sequenze meso-cenozoiche sia di piattaforma che di bacino, con le relative coperture flyschoidi mioceniche.

In funzione dei risultati derivanti dall'analisi bibliografica e storica e dalle indagini di approfondimento, è stato possibile associare, quindi, alla galleria una classe di rischio gas 2 secondo la classificazione proposta "Lavori in sotterraneo. Scavo in terreni grisutosi. Grisù 3a edizione", recentemente aggiornato come "Linea Guida n°3, Scavi in sotterraneo con metodo a piena sezione e tecnica tradizionale in terreni grisutosi" le cui indicazioni hanno valore prescrittivo per l'esecuzione di gallerie.

Per un ulteriore e maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali

Geologia

Dal punto di vista geologico le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a sequenze sedimentarie di substrato che a successioni clastiche di copertura. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati raccolti attraverso il rilevamento geologico di superficie e le numerose indagini geognostiche a disposizione.

Il settore di studio è caratterizzato dalla presenza di spesse successioni marine meso-cenozoiche, costituenti il substrato geologico dell'area, e di estesi depositi continentali e transizionali quaternari, posti a copertura di tutte le unità geologiche più antiche. I depositi più antichi della Catena Appenninico-Maghrebide sono rappresentati da differenti successioni sedimentarie essenzialmente pelitiche, calcareo-marnose e arenaceo-marnose, riferibili a differenti domini strutturali. La parte alta della Catena Appenninico-Maghrebide risulta invece costituita da terreni argilloso-sabbiosi e sabbioso-conglomeratici di Avanfossa, progressivamente passanti ai depositi evaporitici del Gruppo Gessoso-Solfifero. Chiudono la sequenza di Catena i litotipi calcareo-marnosi, arenaceo-marnosi e argilloso-sabbiosi dei Bacini Satellite.

Lungo i principali corsi d'acqua dell'area si rinvengono estesi depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi di genesi alluvionale, mentre in corrispondenza delle aree depresse più importanti sono

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	416 di 453

presenti terreni limoso-argillosi di genesi palustre. In prossimità della costa tirrenica, si rinvengono estesi depositi marini a composizione ghiaioso-sabbiosa e conglomeratica, nonché sedimenti eolici essenzialmente sabbiosi. Infine, alla base dei versanti più acclivi ed estesi sono presenti diffuse coperture detritiche ed eluvio-colluviali, costituite da terreni fortemente eterometrici e parzialmente destrutturati, spesso interessati da fenomeni di dissesto superficiale e da evidenti forme di erosione.

La parte più settentrionale del tracciato si sviluppa lungo il fondovalle del Fiume Torto e pertanto, è caratterizzata dalla presenza di spessi depositi alluvionali quaternari (Pleistocene superiore – Olocene). Il substrato è costituito dai termini pelitico-sabbiosi del Flysch Numidico (Oligocene superiore – Miocene inferiore) e da quelli prevalentemente pelitici delle Argille Varicolori inferiori (Cretacico superiore – Paleocene).

La parte centrale e meridionale del tracciato, in galleria, è invece caratterizzata dalla presenza di termini marini meso-cenozoici, cui si sovrappongono locali depositi quaternari in corrispondenza dei fondovalle principali. Il tratto più settentrionale della galleria interessa i termini prevalentemente pelitici delle Argille Varicolori inferiori (Cretacico superiore – Paleocene). Il tratto centrale della galleria è invece caratterizzato dalla diffusa presenza dei termini argilloso-marnosi e arenaceo-marnosi del Flysch Numidico (Oligocene superiore – Miocene inferiore), cui si sovrappongono lembi di depositi marnoso-sabbiosi della Formazione Tavernola (Burdigaliano superiore – Langhiano). Infine, nella porzione più meridionale della galleria, si rinvengono diffusi depositi conglomeratici e sabbioso-conglomeratici della Formazione Terravecchia (Tortoniano superiore – Messiniano inferiore).

Geomorfologia

L'area di studio ricade nel bacino idrografico del Fiume Torto, lungo i versanti che lo delimitano verso est. L'ampia vallata di questo corso d'acqua, insieme a quella del Fiume Imera Settentrionale, costituisce il limite fisico tra il Massiccio della Madonie ad est e il Gruppo dei Monti di Trabia – Termini Imerese a nord-ovest. La valle presenta un tipico paesaggio collinare, mentre le aree circostanti sono caratterizzate da un territorio tipicamente montuoso (Agnesi et al. 1998; Catalano et al. 2011).

Le aree collinari sono costituite da piccoli rilievi generalmente arrotondati, con versanti disuniformi e debolmente inclinati, prevalentemente modellati dai movimenti di massa e dal deflusso delle acque correnti superficiali (Agnesi et al. 2005; Catalano et al. 2011). Le aree montuose, invece, sono caratterizzate da estesi massicci o aspri rilievi delimitati da versanti piuttosto inclinati, dove si ha la presenza di forme del rilievo dovute alla tettonica, alla

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	417 di 453

morfoselezione, al carsismo, ai processi di spianamento ed a fenomeni di deformazione gravitativa profonda di versante (Agnesi et al. 2000a; Catalano et al. 2011; Di Maggio et al. 2014).

L'assetto geomorfologico di questo settore di territorio è pertanto il risultato della combinazione di diversi processi endogeni ed esogeni (Hugonie G., 1981-1982). I movimenti tettonici e la fagliazione a blocchi hanno portato alla formazione di zone di basso ed alto strutturale, sulle quali si sono rispettivamente impostati bassi ed alti topografici (Agnesi et al. 2000b; Catalano et al. 2011). Successivamente, l'erosione selettiva ha accentuato i dislivelli tra queste due aree a causa della presenza di rocce con comportamento differente (Catalano et al. 2011). Complessivamente si assiste, quindi, ad una generale congruenza fra topografia e struttura geologica, grazie anche all'esistenza di un edificio montuoso contrassegnato dalla presenza di rocce tenere sovrapposte, stratigraficamente o tettonicamente, a rocce dure (Agnesi et al. 2000b). I fenomeni franosi rappresentano gli elementi geomorfologici più importanti dell'area, in quanto direttamente influenti sul modellamento dei rilievi e sull'evoluzione morfologica del territorio. Tali fenomeni risultano particolarmente diffusi in tutta l'area di studio e, soprattutto, in corrispondenza dei rilievi collinari dove affiorano i termini prevalentemente pelitici del substrato.

Lungo i rilievi collinari che bordano i fondovalle dei principali corsi d'acqua sono presenti, infatti, numerosi dissesti riconducibili sia a movimenti franosi s.s. che a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (creep e/o soliflusso). I fenomeni franosi presentano spessori ed estensione estremamente variabile, in quanto direttamente influenzati dall'assetto geologico locale e dai fenomeni erosivi più superficiali. Si tratta generalmente di frane classificabili come: colamenti, scivolamenti e frane complesse in terra, con stato variabile dall'attivo allo stabilizzato e distribuzione prevalentemente retrogressiva o multidirezionale.

Lungo i versanti e in corrispondenza delle principali zone impluviali si rinvengono diffusi fenomeni erosivi connessi col deflusso delle acque correnti superficiali. Si tratta prevalentemente di solchi di erosione concentrata e aree a ruscellamento diffuso, cui si associano locali scarpate fluviali in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area.

Per un ulteriore e maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali

6.1.10 TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO

Le interferenze con la viabilità ordinaria sono prevalentemente identificabili con la fase di trasporto dei materiali da e per il cantiere, che avverrà attraverso strade pubbliche.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	418 di 453

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.

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 CSE nell'ambito dei singoli POS.

6.1.11 AGENTI INQUINANTI (RUMORE, POLVERI, FUMI, SCARICHI,...)

Nelle vicinanze delle aree di cantiere non sono presenti insediamenti che producono polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, rumori.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	419 di 453

6.2 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 pericolosi;
- interferenza con linea ferroviaria in esercizio.

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 3.2 della Sezione Generale.

6.2.1 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.

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,

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	420 di 453

sbarramenti, scritte, segnali e protezioni dovranno essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili. Ove non risulti sufficiente l'illuminazione naturale si dovrà ricorrere a quella artificiale, che deve comunque essere prevista per le ore notturne.

I cancelli d'ingresso verranno sempre tenuti sorvegliati o chiusi nelle ore diurne lavorative. Saranno invece chiusi con catena e lucchetti di sicurezza la sera, nei giorni festivi o 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 e nei periodi di chiusura per ferie l'intera zona interessata dai lavori verrà controllata dallo stesso servizio di sorveglianza del cantiere.

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.

6.2.2 PRODUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI

La presenza dei cantieri può facilmente causare la produzione di rumore, vibrazioni, polveri, fumi, gas, vapori, scarichi, ecc.

Produzione di inquinamento acustico – vibrazioni

I lavori oggetto d'appalto non sono programmati nelle vicinanze di edifici di civile abitazione o simili, ma all'interno di aree ferroviarie, pertanto i principali recettori esposti al rumore sono essenzialmente i fruitori dei servizi di stazione.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	421 di 453

In ogni modo durante l'uso di attrezzature o durante l'esecuzione di attività particolarmente rumorose, l'Appaltatore dovrà verificare, tramite idonei rilevatori, che non si verifichino esposizioni superiori a 87dB.

In caso di superamento di tali limiti dovranno essere informate le competenti autorità, per l'adozione delle conseguenti misure di prevenzione. Gli interventi di mitigazione consisteranno nella riduzione del livello di esposizione (da realizzarsi ad esempio allontanando i recettori mediante delimitazione delle aree prospicienti i lavori) o nella riduzione del tempo di esposizione (organizzando idonei turni di lavoro).

Produzione di polveri

Nell'ambito dei lavori oggetto d'appalto le attività che principalmente rappresentano una prevedibile produzione di polveri sono l'accumulo del pietrisco nelle aree di cantiere; in tali casi dovranno adottarsi idonee misure per ridurre il particolato in sospensione, che dovranno consistere nella bagnatura periodica e programmata dei materiali trattati e delle piste percorse dai mezzi d'opera.

Nei casi in cui si debbano adottare sistemi di contenimento quali teli antipolvere (lavorazioni in prossimità delle banchine), essi dovranno essere posizionati il più possibile vicino alla fonte.

Produzione di fumi - gas – vapori

Vale il divieto di bruciare residui di lavorazioni e/o imballaggi che provochino l'immissione nell'aria di fumi o gas, così come non si dovranno manomettere i dispositivi di scarico degli automezzi o dei mezzi d'opera impiegati nei lavori.

Produzione di rifiuti

La gestione dei rifiuti, da effettuarsi a cura dell'Appaltatore, dovrà perseguire gli obiettivi di minimizzazione della produzione, del recupero e del corretto smaltimento di quanto prodotto.

In ottemperanza alle modalità di gestione riportate nella Sezione Generale, i rifiuti di lavorazione dovranno quindi essere raccolti ed ordinati considerando i residui che possono essere reimpiegati (terra, macerie, pietrisco), i rifiuti speciali (imballaggi, legname, contenitori) ed i rifiuti pericolosi e quelli tossico nocivi (residui di vernici, solventi, collanti).

In attesa di essere conferiti ad Imprese trasportatrici abilitate per il loro conferimento in discarica o per smaltimento, verranno temporaneamente depositati in modo ordinato in appositi spazi, adeguatamente attrezzati e perimetrati, individuati all'interno di ciascuna area di cantiere.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	422 di 453

In ognuna di esse dovrà quindi essere presente una zona per lo stoccaggio di terre e di macerie, uno scarrabile in cui conferire i rifiuti assimilabili ai rifiuti urbani ed un apposito fusto in cui conferire eventuali rifiuti speciali.

6.2.3 AGENTI POTENZIALMENTE INQUINANTI IL SUOLO E LE ACQUE

Le aree di stoccaggio di materiali provenienti da demolizioni dovranno essere adeguatamente impermeabilizzate. Le acque di lavorazione o di lavaggio in eccesso dovranno essere convenientemente depurate prima di essere immesse nell'ambiente circostante (canali, corsi d'acqua, bacini). Le vasche di lavaggio degli automezzi dovranno a tal fine essere dotate di impianti di separazione degli olii.

6.2.4 TRAFFICO

La circolazione stradale di mezzi pesanti provenienti o diretti ai cantieri 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 dagli accessi dalla viabilità pubblica. Pertanto, oltre alla segnalazione delle aree di cantiere con idonea cartellonistica nonché segnaletica orizzontale da realizzarsi lungo la viabilità di accesso pubblica e di proprietà RFI, 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.

Sarà cura dell'Appaltatore prevedere il lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita dai cantieri prima dell'immissione sulla viabilità ordinaria.

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.

Il traffico da e per le aree di cantiere, sarà concordato dall'appaltatore con le Autorità competenti.

6.2.5 PRESENZA DI MATERIALI ESPLOSIVI O INFIAMMABILI

Le aree di conservazione di tali materiali dovranno essere adeguatamente identificate e delimitate.

6.2.6 INTERFERENZA CON LINEA FERROVIARIA IN ESERCIZIO

Si veda §6.1.4.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	423 di 453

Tutte le attività dovranno essere svolte nel rispetto delle Istruzioni per la Protezione dei cantieri di lavoro. Nessuna iniziativa personale potrà essere presa dall'appaltatore, dai subappaltatori e dai singoli operatori in cantiere. Le attività quotidiane dovranno essere preventivamente programmate, procedurate e verbalizzate a mezzo di apposite riunioni di coordinamento, verbali e Ordini di Servizio.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	424 di 453

7 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO

7.1 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.

7.2 RIUNIONI DI COORDINAMENTO ED INFORMAZIONE

In accordo con l'art. 3 del D. Lgs. 81/08, l'Appaltatore promuoverà il coordinamento degli interventi di informazione, prevenzione e protezione con i propri addetti che effettuano lavorazioni interferenti al fine di evitare che l'attività dell'uno esponga a pericolo l'incolumità dei dipendenti dell'altro.

L'obbligo delle riunioni di coordinamento fra gli attori impegnati alla realizzazione di varie opere nel contesto territoriale, costituisce fase fondamentale del presente PSC.

Fattore determinante dell'attività di coordinamento propria dell'Appaltatore è il flusso delle informazioni che deve essere garantito dall'inizio alla fine dei lavori. Il puntuale scambio delle informazioni deve permettere di aggiornare i provvedimenti di protezione che si rendono ulteriormente necessari a causa delle modifiche intervenute in corso d'opera e di aggiornare la valutazione dei rischi con le relative misure di sicurezza.

Lo scambio di informazioni sulle attività di ogni interveniente all'operazione (programma lavori, natura dei lavori, vincoli particolari, rischi esportati, ecc..) costituisce un fattore essenziale della gestione dei rischi legati alla presenza di più imprese.

Allo scopo di favorire l'informazione saranno convocate dal Responsabile dell'Appaltatore per la sicurezza in cantiere (Direttore Tecnico), riunioni periodiche fra le varie squadre, in particolare, ogni volta che in Cantiere si trovino ad operare nuovi soggetti. Le procedure concordate in queste riunioni saranno verbalizzate e comunicate ai lavoratori a mezzo del loro

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	425 di 453

Responsabile per la sicurezza e con avvisi affissi in Cantiere. Tali decisioni saranno prese alla unanimità da tutte le Imprese coinvolte nell'esecuzione dei lavori e le procedure concordate saranno comunicate al CEL.

Le procedure dovranno comprendere:

- La modalità di uso di attrezzature ed impianti dell'Appaltatore;
- L'informazione sui rischi connessi all'utilizzo dei quadri elettrici di cantiere e prescrizioni per l'uso;
- Le procedure sull'utilizzo dei percorsi e sentieri disponibili;
- L'identificazione delle aree operative assegnate a ciascuna squadra e le indicazioni sulle modalità di accesso a queste aree;
- L'obbligo di ciascun addetto di segnalare tempestivamente al Responsabile dell'Appaltatore per la sicurezza in Cantiere ogni anomalia riscontrata sul funzionamento di macchine ed attrezzature e di accertarsi dell'avvenuta predisposizione delle misure tecnico-organizzative atte a ripristinare le condizioni di normalità delle macchine ed attrezzature prima di poterle riutilizzare.

Tutte le fasi critiche che possono verificarsi nel corso dei lavori per fattori eccezionali saranno oggetto di analisi specifiche in sede di preventive riunioni di coordinamento indette dal CEL.

Nell'ambito dell'area costruttiva lo scambio di informazioni si deve articolare secondo le direttive di seguito riportate.

Informazione tra le imprese

L'impresa esecutrice coordina le differenti attività dei suoi subappaltatori informandoli delle misure prese per la prevenzione dei rischi e che possono essere messe in comune tra le diverse imprese intervenenti.

Informazione del personale delle imprese

Ogni responsabile di impresa prima di far accedere i propri lavoratori, anche temporanei o interinali, in cantiere deve trasmettere loro le disposizioni di sicurezza da osservare, fornendone la oggettiva evidenza (ad esempio tramite verbali di riunione) al CEL.

Il personale addetto alle varie lavorazioni deve essere autorizzato a lavorare e/o circolare nell'area costruttiva e deve essere in possesso della carta di identificazione.

Informazione dei fornitori e/o visitatori

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	426 di 453

Ogni impresa deve farsi carico di accogliere i fornitori e/o visitatori in occasione del loro arrivo sul cantiere.

L'accesso all'area costruttiva di fornitori e/o visitatori avviene esclusivamente previa autorizzazione e rilascio del cartellino di identificazione.

Informazione della Direzione Lavori

La Direzione Lavori deve essere informata, da parte della Direzione di Cantiere, delle diverse fasi di lavoro, di ogni vincolo o costrizione tecnica che potrebbe avere impatto sull'andamento dei lavori e sulla sicurezza.

Riunioni di coordinamento

Le Riunioni di Coordinamento hanno il fine di assicurare il coordinamento tra le varie Imprese partecipanti, il miglioramento delle condizioni di sicurezza in cantiere e la risoluzione dei problemi derivati dalle previste interferenze. Servono anche a verificare l'adempimento a quanto previsto nei Piani di Sicurezza ed a valutare le problematiche eventualmente emerse nel corso delle lavorazioni.

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.

Il criterio generale di programmazione delle Riunioni di Coordinamento è suddivisibile in due fasi:

- a) prima dell'inizio del presente lavoro
- b) dopo l'inizio del presente lavoro

Prima dell'inizio del presente Lavoro:

Prima riunione di coordinamento, finalizzata all'inquadramento e all'illustrazione del Piano e all'individuazione delle figure con particolari compiti all'interno del Cantiere e delle procedure definite. In essa si presenteranno eventuali proposte di modifica al programma dei lavori.

Riunione	Temporizzazione	Presenti	Punti di verifica principali
1	All'aggiudicazione dell'impresa principale	Committenza, RdL, DL, Direttore tecnico di cantiere, CEL.	Presentazione del PSC, verifica dei punti principali.
			Verifica del programma dei lavori e sovrapposizioni

			Individuazione dei responsabili di cantiere e figure particolari
			Idoneità del personale ed adempimenti vari
		RSPP	Richiesta di notifica di procedure particolari RSPP all'Azienda Committente

Seconda riunione di coordinamento, finalizzata all'assunzione del POS o eventuale Piano sostitutivo al PSC di Progetto.

Riunione	Temporizzazione	Presenti	Punti di verifica principali
2	10-15 giorni prima dell'inizio dei lavori	Impresa, Direttore tecnico di cantiere, CEL, RLS.	Consegna del Piano per RLS Varie

Terza riunione di coordinamento, finalizzata all'assunzione, da parte del RLS, di tutti i chiarimenti relativi alle procedure previste nel Piano e alla valutazione di eventuali altre problematiche di competenza.

Riunione	Temporizzazione	Presenti	Punti di verifica principali
3	prima dell'inizio dei lavori	Direttore tecnico di cantiere, CEL, RLS.	Chiarimenti in merito al Piano e formulazioni al riguardo

Dopo l'inizio del presente Lavoro:

Quarta riunione di coordinamento, finalizzata alla diffusione delle tematiche di sicurezza attinenti alle attività dei soggetti terzi (comprendendo in tali figure anche le amministrazioni interessate alla viabilità comunale verso il cantiere e le figure con responsabilità inerenti alla sicurezza impiegate negli Appalti di opere interferenti). E' opportuno che il CSE affronti anche le situazioni derivate dalla presenza del Cantiere logistico, in quanto previsto, per mancanza di aree interne FS disponibili, in fregio alla proprietà privata dei cittadini residenti nella zona. Nei confronti dei residenti medesimi, dovranno essere poste le opportune attenzioni in ordine, principalmente, alla sicurezza nel movimento dei mezzi di trasporto e alle emissioni sonore.

Fra i "soggetti terzi interessati al cantiere" è opportuno considerare anche i suddetti.

Riunione	Temporizzazione	Presenti	Punti di verifica principali
4	prima dell'inizio dei lavori	Direttore tecnico di cantiere, CEL, Soggetti terzi interessati alle problematiche "esterne" ed "interne" al cantiere.	Informazioni in merito al Piano, relazionando sulle problematiche dei terzi.

Riunione di coordinamento ordinaria, finalizzata alla miglior definizione delle azioni da svolgere, in relazione all'andamento dei lavori. Essa sarà ripetuta, a discrezione del CEL, secondo le necessità che si presenteranno.

Riunione	Temporizzazione	Presenti	Punti di verifica principali
.....	prima dell'inizio delle fasi di lavoro/ al cambiamento delle fasi di lavoro	Impresa, Lavoratori autonomi, Direttore tecnico di cantiere, CEL.	Procedure particolari da attuare. Verifica ed aggiornamenti PSC

Riunione di coordinamento straordinaria, da prevedersi, a discrezione del CEL, nella necessità di svolgere azioni particolari

Riunione	Temporizzazione	Presenti	Punti di verifica principali
.....	Al verificarsi di situazioni particolari	DL, Direttore tecnico di cantiere, CEL, Impresa, RLS, Lavoratori autonomi	Procedure particolari da attuare. Verifica ed aggiornamenti PSC
.....	Alla modifica del PSC		Nuove procedure da concordare Notifica delle nuove
.....	Vigenza di contratti di subappalto non identificati nella riunione preliminare e notifica della consegna di lavori a nuove imprese subappaltatrici, non indicate nella riunione preliminare		
.....	Sostituzione di responsabili delle imprese subappaltatrici.		
.....	Intervento di nuovi lavoratori autonomi nel cantiere.		

Aree utilizzate in comune dai lavoratori

Tutti i lavoratori utilizzeranno le stesse vie di accesso alle aree operative di lavoro. Questi percorsi saranno mantenuti in buono stato di percorribilità. Sarà obbligo dell'Impresa per tutta la durata dei lavori garantire con i propri mezzi la pulizia, la segnalazione e protezione da ingombri, da rischi esterni o per l'esterno (persone o cose), l'eliminazione di strutture precarie e l'impiego di recinzioni.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	429 di 453

Qualora si verificasse una promiscuità di utilizzo delle vie I/U dal Cantiere, derivandone un pericolo per l'incolumità di tutti i soggetti non informati sulle attività in corso, dovrà essere stabilito un regime di utilizzo di questi percorsi nominando un responsabile incaricato di comunicare tempestivamente a tutti gli interessati le situazioni di rischio.

Macchinari ed attrezzature comuni

L'utilizzo di macchinari e di attrezzature è regolato dalle disposizioni previste dalla Direttiva macchine.

I macchinari e le attrezzature che saranno messi a disposizione dall'Appaltatore e che saranno utilizzati in comune da tutti i soggetti presenti in Cantiere, saranno indicati in appositi "verbali di consegna temporanea" da un soggetto all'altro. Chi consegna dovrà evidenziare gli approntamenti effettuati per la sicurezza, la conformità dei macchinari e delle attrezzature alla normativa vigente e lo stato di efficienza di quanto consegnato. Di ogni macchina dovrà essere fornita copia del Manuale di istruzioni e del libretto delle verifiche e manutenzioni, specificando il programma di manutenzione previsto.

Il soggetto che riceve dovrà riconoscere la conformità della macchina alle disposizioni vigenti, dovrà dichiarare di conoscere tutti i rischi che derivano dal suo utilizzo, di essere a conoscenza delle prescrizioni specifiche per l'utilizzo in ambito ferroviario, di garantire l'utilizzo dell'impianto e/o attrezzature soltanto per gli usi consentiti senza modificarne l'assetto e fornendo assicurazione che saranno utilizzati da personale qualificato, addestrato al loro utilizzo ed informato sulle misure di prevenzione e protezione da porre in atto.

Nel caso in cui si dovesse verificare un malfunzionamento di macchine e/o attrezzature chi le riceve in consegna temporanea dovrà astenersi dall'eseguire opere di riparazione e dovrà avvertire tempestivamente il Responsabile per la sicurezza dell'Appaltatore per gli interventi necessari.

Le schede di valutazione dei rischi relativi all'utilizzo di macchinari ed attrezzature saranno reperibili nel Piano operativo per la sicurezza dell'Appaltatore (POS), nel quale saranno descritte altresì le misure per la sicurezza e i dispositivi di protezione individuale necessari per minimizzare tali rischi.

Individuazione dei soggetti di riferimento delle comunicazioni

Alla riunione preliminare, che è convocata immediatamente dopo la consegna dei lavori da parte del Committente ma prima dell'inizio di qualsiasi tipo di operazioni lavorative, partecipano tutti

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	430 di 453

i soggetti coinvolti e responsabili per la sicurezza da parte del Committente, dell'Appaltatore e dei subappaltatori.

Il CSE illustra i contenuti del Piano di sicurezza, facendo particolare riferimento alle procedure informative da adottare nei confronti dei lavoratori; evidenziando le attività a maggior rischio ed i provvedimenti corrispondenti.

Informazione dei lavoratori

L'Appaltatore, attraverso il proprio Responsabile per la sicurezza in Cantiere, è comunque tenuto ad informare i lavoratori, prima dell'inizio dei lavori, dei rischi esistenti nelle aree di lavoro basandosi sulla "mappa dei rischi specifici" messa a disposizione da parte del Committente RFI e analizzata preventivamente nel PSC.

Nell'espone i contenuti del Piano, si farà particolare riferimento a:

Obblighi dei lavoratori all'adozione degli strumenti di protezione personale;

Messa in evidenza dei rischi di maggior livello di attenzione;

Organizzazione del cantiere, con riferimento alle aree di movimentazione materiali e mezzi e alle strutture di servizio, nonché la individuazione delle aree di lavoro ad accesso limitato ad alcune categorie di lavoratori

Piano di emergenza;

Procedure informative nel corso dei lavori.

Modifiche di assetto organizzativo in Cantiere

L'Appaltatore deve comunicare tempestivamente al Committente, al Responsabile dei lavori e al CEL, i seguenti cambiamenti che si dovessero verificare in corso d'opera:

Modifica del nominativo del direttore di cantiere;

Modifica del nominativo del capocantiere o nomina in corso d'opera del capocantiere;

Contratti di subappalto non identificati nella riunione preliminare e consegna di lavori a nuove imprese subappaltatrici, non presenti nella riunione preliminare;

Cambiamenti dei responsabili delle imprese subappaltatrici;

Intervento di nuovi lavoratori autonomi nel cantiere.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	431 di 453

7.3 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE CRITICHE E PRESCRIZIONI DI COORDINAMENTO

Dall'analisi del progetto risulta che alcune lavorazioni, facenti parte di interventi diversi, devono essere eseguite in aree comuni od adiacenti tra di loro.

Quando dette lavorazioni debbano essere svolte anche contemporaneamente, come evidenziato dal cronoprogramma dei lavori, si è in presenza di interferenze reali e si dovranno quindi organizzare e coordinare le attività al fine di evitare pericolose sovrapposizioni.

Si è inoltre in presenza di interferenze reali anche nei casi in cui lavorazioni diverse, da svolgere contemporaneamente e facenti parte dello stesso intervento, necessitino comunque di un opportuno coordinamento.

7.4 ANALISI INTERFERENZE REALI - DIAGRAMMA DI GANTT

Dall'analisi del progetto risulta che alcune lavorazioni, facenti parte di interventi diversi, devono essere eseguite in aree comuni od adiacenti tra di loro.

Quando dette lavorazioni debbano essere svolte anche contemporaneamente, come evidenziato dal cronoprogramma dei lavori, si è in presenza di interferenze reali e si dovranno quindi organizzare e coordinare le attività al fine di evitare pericolose sovrapposizioni, specialmente in galleria poiché sarà necessario un coordinamento per la movimentazione dei mezzi all'interno della stessa.

Si è inoltre in presenza di interferenze reali anche nei casi in cui lavorazioni diverse, da svolgere contemporaneamente e facenti parte dello stesso intervento, necessitino comunque di un opportuno coordinamento.

Per quanto riguarda le interferenze tra le attività lavorative, si precisa che queste sono state ipotizzate in base alla tipologia dei lavori e sono state studiate ai soli fini della sicurezza.

Allo stato attuale della progettazione, si ritengono le durate del programma lavori ancora indicative e non contrattualmente definite, pertanto qualora tali attività saranno previste in tempi diversi da quelli dell'attuale programma lavori, per esigenze realizzative sopraggiunte o manifestatesi durante le lavorazioni, l'appaltatore dovrà aggiornare il POS con il nuovo programma lavori, e sottoporlo al DL/CSE per l'approvazione preventiva.

L'analisi delle interferenze verrà fatta per tratte distinte, come del resto è stato organizzato il programma lavori, in quanto le lavorazioni risultano essere tra loro indipendenti, poiché si svolgono in aree tra loro separate e distinte, per cui non sussistono rischi di interferenze reali

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	432 di 453

nello svolgersi delle lavorazioni, sebbene queste siano effettivamente sovrapposte temporalmente. Interferenze reali si riscontrano quindi tra le attività all'interno dei singoli tratti. Si dovranno quindi coordinare tutte le attività all'interno dei cantieri e anche le operazioni di approvvigionamento dei materiali e di movimentazione degli stessi e dei mezzi di cantiere. Viste quindi le diverse specialistiche coinvolte e la complessità delle attività, sarà necessario prevedere la presenza di un coordinatore unico, comune a tutto l'Appalto e alle diverse specialistiche in gioco, che sovrintenda a tutte le attività.

Di seguito si analizzano nel dettaglio le interferenze precedentemente definite come interferenze reali.

Le attività sono divise in due fasi, come riportato nel programma dei lavori. Questo per consentire un miglioramento ed ottimizzazione della tempistica di realizzazione dell'opera complessiva. Si avranno pertanto diverse squadre specialistiche in attività contemporanee, ma che copriranno aree di intervento distinte. A questo scopo anche le aree logistiche e gli apprestamenti di sicurezza sono stati pensati per supportare e garantire la sicurezza delle maestranze impegnate nei diversi fronti di realizzazione. Dove diverse attività insistono su stesse aree la lavorazione si è provveduto per quanto possibile a prevedere programmare le attività in sequenza in modo da evitare la contemporanea presenza di diverse squadre specialistiche.

Preliminarmente alle attività di progetto, si provvederà a risolvere le interferenze presenti con sotto e sovra servizi esistenti. Questi verranno in parte risolti direttamente all'interno delle attività previste in appalto e in parte dai gestori dei servizi interessati, così come riportato nei capitoli precedenti e negli elaborati di progetto.

A seguito dell'attivazione della nuova linea si procederà alla rimozione della linea storica, la quale non comporterà sostanziali interferenze con le attività ad essa contemporanee.

Le soggezioni alla viabilità dettate dalle aree funzionali alla realizzazione dell'opera sono state risolte programmando interruzione o parzializzazione delle strade interessate. Si provvederà pertanto ad adottare segregazioni e segnalazioni stradali attenendosi al Codice della Strada ed alla normativa vigente.

Dove non sarà possibile evitare l'interferenza spaziale, l'impresa Affidataria dovrà provvedere ad organizzare una fasizzazione puntuale che stabilisca la successione delle lavorazioni organizzando le attività delle maestranze impiegate per il tramite dei datori dei lavori delle imprese esecutrici coinvolte e dei lavoratori autonomi eventualmente impegnati, adottando un preposto per la gestione, verifica e supervisione.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	433 di 453

7.4.1 INTERFERENZE ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE

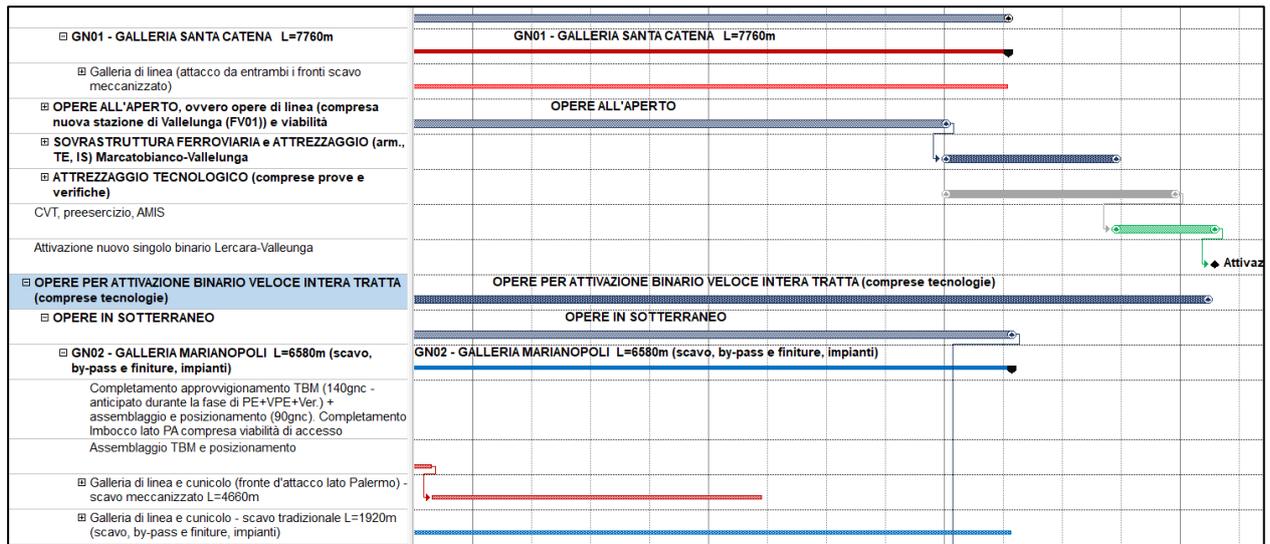
Le opere preliminari sono rappresentate dalle attività propedeutiche a tutto l'intervento, ovvero: indagini archeologiche, bonifica bellica, allestimento dei cantieri, demolizioni e risoluzione delle interferenze con i sottoservizi.

La bonifica di ordigni bellici è prevista contemporaneamente agli allestimenti delle aree di cantiere e preventivamente all'esecuzione delle opere civili all'interno della successiva macrofase. L'allestimento dei cantieri interferisce sia temporalmente, sia realmente, con le attività di bonifica ordigni bellici e con l'attività di indagine dei sottoservizi. La realizzazione della viabilità di cantiere e delle piste per il raggiungimento delle aree di lavoro, come l'attività di bonifica bellica, dovrà essere svolta su due aree distinte; le maestranze e i mezzi d'opera dovranno essere coordinati in modo da sfruttare la diversa collocazione delle aree di intervento. Nel caso in cui le maestranze dovessero trovarsi a lavorare nella stessa area di lavoro, si dovranno prevedere momentanee interruzioni delle lavorazioni interferenti in modo da far operare una squadra alla volta e mantenere separati i luoghi di lavoro e percorsi sia delle maestranze che dei mezzi d'opera.

Durante la fase di allestimento dei cantieri, campi base e cantieri operativi oltre che alle aree tecniche e cantieri operativi, dovranno necessariamente essere coordinate le attività delle opere preliminari (bonifica bellica, viabilità di cantiere ed impianti di cantiere). Durante le fasi di movimentazione dei carichi (posa di new-jersey, reti metalliche, ecc.) un preposto dovrà segnalare tali lavorazioni ed impedire il transito al di sotto dell'area di operatività delle macchine. Analogamente dovranno essere creati percorsi sicuri, sia per le maestranze che per i mezzi d'opera.

7.4.2 INTERFERENZE ATTIVITÀ DI SCAVO GALLERIE

La realizzazione delle gallerie prevede diverse tempistiche in funzione delle diverse sezioni e tipologie. Il progetto prevede lo scavo in meccanizzato delle due canne delle gallerie GN01 attraverso l'impiego di due frese TBM operanti in contemporanea, a partire da ciascuno dei due imbocchi, due lato Palermo e due lato Catania, e lo scavo di GN02 con una sola fresa TBM da risvoltare canna dopo canna in relazione di Fine-Inizio.



Per quanto attiene le sottofasi della realizzazione della galleria, queste avranno una specifica sequenzialità e saranno governate da un unico soggetto (impresa) che in questo modo dovrà evitare possibili interferenze e garantire la corretta produttività nel rispetto delle misure di sicurezza in base a quanto dalle norme vigenti per i lavori in sottoterraneo.

Le attività saranno sequenziali per ogni tipo di tratto di galleria. Le attività tra i singoli tratti saranno tali da non interferire l'uno con l'altro evitando possibili sovrapposizioni tra le squadre durante le lavorazioni.

Per tutte le realizzazioni sono previste opere provvisorie funzionali alle successive attività realizzative dell'opera. Tali attività procederanno temporalmente in parallelo, mentre le aree di lavoro risultano invece essere diverse: si tratta di una interferenza di tipo temporale e non reale, in quanto le attività avvengono contemporaneamente ma in aree adiacenti e quindi separate.

Particolare attenzione dovrà essere data alla produzione consistente giornaliera di smarino da movimentare e da gestire oltre che alla necessità di un elevato approvvigionamento giornaliero di concili prefabbricati, attività che potrebbero vedere coinvolte le medesime viabilità di cantiere. Sarà quindi necessaria una comunicazione verso tutte le parti coinvolte, il rispetto delle segnaletica e delle velocità prescritte di percorrenza. Dove la viabilità carrabile interferisca con quella pedonale o dove in base alle tempistiche sia prevedibile una presenza notevole di mezzi sulla viabilità si dovrà prevedere la presenza di un moviere che gestisca i flussi di traffico dei mezzi interferenti.

Particolare cura dovrà essere posta per la fase di assemblaggio e smontaggio della TBM.

Le aree di lavorazioni dovranno essere delimitate e le operazioni di trasporto e sollevamento dovranno essere organizzate in modo da non prevedere interferenza tra le attività. All'interno del POS dovrà essere redatto un piano di interferenza tra gru e sottoposto al CSE.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	435 di 453

7.4.3 INTERFERENZE ATTIVITÀ DI SCAVO GALLERIA ARTIFICIALE

La realizzazione dei tratti di galleria artificiale, prevede diverse tempistiche in funzione delle diverse sezioni previste in progetto

Le attività saranno sequenziali per ogni tipo di tratto di galleria. Le attività tra i singoli tratti saranno tali da non interferire l'uno con l'altro evitando possibili sovrapposizioni tra le squadre durante le lavorazioni.

Per tutte le realizzazioni sono previste opere provvisorie funzionali alle successive attività realizzative dell'opera. Tali attività procederanno temporalmente in parallelo, mentre le aree di lavoro risultano invece essere diverse: si tratta di una interferenza di tipo temporale e non reale, in quanto le attività avvengono contemporaneamente ma in aree adiacenti e quindi separate. L'unica sovrapposizione sarà dovuta al traffico dei mezzi di trasporto durante le attività di scavo, i quali si troveranno a insistere sulla medesima viabilità di cantiere. Sarà quindi necessaria una comunicazione verso tutte le parti coinvolte, il rispetto delle segnaletica e delle velocità prescritte di percorrenza. Dove la viabilità carrabile interferisca con quella pedonale o dove in base alle tempistiche si prevedibile una presenza notevole di mezzi sulla viabilità si dovrà prevedere la presenza di un moviere che gestisca i flussi di traffico dei mezzi interferenti.

La sequenza di lavorazione della galleria è a cascata per cui non si svolgono interferenze temporali o spaziali.

7.4.4 INTERFERENZE ATTIVITÀ REALIZZAZIONE GALLERIA ARTIFICIALE, USCITE DI EMERGENZA, FABBRICATI TECNOLOGICI E PIAZZALI DI EMERGENZA

Le interferenze tra le attività della galleria artificiale e le uscite di emergenza e relativi fabbricati vengono superate da una diversa tempistica di realizzazione per il tratto interessato.

Pertanto si parlerà di una interferenza spaziale ma non temporale.

Si dovrà pertanto garantire che la successione delle attività non comporti l'alterazione delle misure di sicurezza adottate e procedere ad una verbalizzazione tra le imprese che escono e quelle che entrano in merito alle condizioni del cantiere nella fase di alternanza tra le squadre impegnate. Ove si rilevasse una variazione delle misure di sicurezza previste si dovrà ristabilire la funzionalità degli apprestamenti di sicurezza prima di iniziare le nuove lavorazioni della nuova squadra.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	436 di 453

7.4.5 INTERFERENZE ATTIVITÀ REALIZZAZIONE VIABILITÀ E REALIZZAZIONE FERMATE/STAZIONI

L'interferenza riguarderà l'impiego comune di apprestamenti e della viabilità di cantiere. Pertanto si dovrà procedere a creare una corretta organizzazione procedendo a riunioni di coordinamento tra le parti e l'adozione di un preposto per la supervisione e la gestione dei flussi di traffico dei mezzi interferenti. Le aree dovranno essere separate da opportune delimitazioni atte a determinare le zone di pertinenza delle diverse squadre.

7.4.6 INTERFERENZE ATTIVITÀ ARMAMENTO TE ALLACCIO NUOVA LINEA

Le diverse attività non presentano un'interferenza temporale e seguono quelle che sono le tipiche sequenze per la realizzazione della sovrastruttura ferroviaria.

Le interferenze saranno, nelle fasi di interconnessione con la linea storica che verranno risolte come indicato nel piano della soggezione.

Inoltre in ragione delle aree interessate dai lavori vi saranno possibili interferenze in merito alla viabilità di cantiere e per l'uso comune della logistica di cantiere e delle aree di stoccaggio.

Si dovranno provvedere a specifici accordi con il gestore in ragione dell'uso di aree funzionali alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria e per la circolazione di mezzi rotabili nel tratto di linea in esercizio nelle fasi di lavoro.

Per quanto riguarda le attività, a seguito della realizzazione del rilevato, si potrà procedere alla realizzazione del corpo stradale. Pertanto non vi sarà interferenza spaziale ma solo in parte temporale, che verrà risolta con riunioni di coordinamento per l'uso comune di apprestamenti e della viabilità di cantiere.

L'Armamento verrà realizzato a seguito dell'avanzamento della realizzazione della sovrastruttura ferroviaria seguendo la normale sequenzialità di intervento in ambito ferroviario.

Si procederà all'installazione dell'impianto TE solo su tratti in cui sia stata ultimata la posa dell'armamento, avendo cura che le due squadre si mantengano costantemente ad una distanza minima reciproca di 40 m.

Nell'ambito degli impianti tecnologici IS TLC, pur se riscontrata come interferenza reale, bisogna puntualizzare che la presente interferenza è prevista fra lavorazioni che presumibilmente saranno eseguite dalla stessa squadra specialistica. Pertanto non si ritengono necessarie particolari prescrizioni.

Nessun operatore di mezzi d'opera ferroviari (MOF) impegnato nelle lavorazioni di posa dei dispositivi di armamento e posa dei pali TE deve invadere con attrezzature di qualunque tipo la

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	437 di 453

sagoma di libero transito del binario attiguo utilizzato dai mezzi d'opera ferroviari di un'altra squadra. I conducenti dei mezzi d'opera ferroviari in transito in aree operative impegnate da altre squadre devono preannunciare il loro arrivo mediante segnalazione acustica.

Movimentare i materiali evitando di sconfinare con la parte meccanica dei mezzi d'opera all'interno delle aree occupate da altre squadre.

E' assolutamente vietato depositare materiali o attrezzi lungo i binari interessati dal transito dei mezzi d'opera ferroviari.

Proteggere il cantiere di lavoro che richiede l'impegno del binario mediante l'apposizione delle Tabelle "F". Si prescrive la presenza del personale con mansioni esecutive di protezione Cantiere, con compito di segnalare l'eventuale approssimarsi di mezzi d'opera ferroviari di supporto ad altra squadra/Impresa esecutrice in transito sui binari adiacenti a quello di lavoro.

Qualora le attività operative di una squadra comportino lo sconfinamento della sagoma di libero transito dei binari adiacenti con persone, mezzi o materiali si dovranno proteggere con la posa delle Tabelle di segnalazione anche tali binari,

Nessun operatore di MOF impegnato nelle lavorazioni di posa dei dispositivi di armamento deve invadere con attrezzature di qualunque tipo la sagoma di libero transito del binario.

7.4.7 INTERFERENZE ATTIVITÀ REALIZZAZIONE VIADOTTI E CAVALCAFERROVIA

La realizzazione dei viadotti comporterà forti interferenze con la viabilità esistente. Si dovrà provvedere in base ad una puntuale fasizzazione per consentire l'occupazione delle aree di intervento procedendo alla segregazione e segnalazione delle stesse.

Nel progetto sono previste delle interferenze legate all'attraversamento di strade e binari ferroviari. In sede di progetto esecutivo si dovrà dare maggiore dettaglio delle sottofasi lavorative funzionali alla risoluzione puntuale delle interferenze presenti e delle prescrizioni ad esse legate.

7.4.8 INTERFERENZE ATTIVITÀ REALIZZAZIONE OPERE DI LINEA E REALIZZAZIONE FABBRICATI

Le attività relative alle opere in linea rispetto ai Fabbricati che insistono sulle stesse aree avranno tempistiche diverse non costituendo pertanto interferenze temporali. Le interferenze spaziali comporteranno una gestione ed organizzazione degli apprestamenti in comune. Si dovrà procedere a specifiche riunioni per il coordinamento tra le diverse imprese esecutrici.

Nelle attività di armamento, elettrificazione ed attrezzaggio tecnologico saranno svolte a chiusura delle opere di linea, si avranno invece alcune interferenze rispetto alla tempistica legata alla realizzazione delle finiture e attrezzaggio dei fabbricati. Questo dovrà avverrà in aree distinte e in tempi puntuali distinti.

7.4.9 INTERFERENZE ATTIVITÀ REALIZZAZIONE E ATTREZZAGGIO FABBRICATI

Al fine di evitare pericolose interferenze tra addetti appartenenti a squadre diverse impegnate nelle lavorazioni di realizzazione dei fabbricati, si prescrive la preventiva delimitazione dell'area di realizzazione in modo da evitare eventuali contatti con la squadra addetta al rilevato.

Le interferenze riguarderanno anche i lavori di esecuzione delle banchine e di completamento degli accessi alla fermata. Pertanto le singole aree di lavoro andranno delimitate secondo le fasi previste in progetto, con recinzioni del tipo prescritto, mantenendo una distanza minima reciproca pari a 10 m.

7.4.10 INTERFERENZE ATTIVITÀ CORPO STRADALE E SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA (ARMAMENTO, TRAZIONE ELETTRICA E ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO)

Le diverse attività non presentano un'interferenza temporale e seguono quelle che sono le tipiche sequenze per la realizzazione della sovrastruttura ferroviaria e di attrezzaggio tecnologico.



La sovrastruttura ferroviaria è prevista una volta completate le opere civili.

L'Armamento verrà realizzato solo a seguito della realizzazione del corpo stradale seguendo la normale sequenzialità di intervento in ambito ferroviario.

Si prevede una sequenza lavorativa tra armamento – elettrificazione – IS tale da evitare interferenze. A livello generale si procederà all'installazione dell'impianto TE solo su tratti in

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	439 di 453

cui sia stata ultimata la posa dell'armamento, avendo cura che le due squadre si mantengano costantemente ad una distanza minima reciproca di 40 m.

L'impiego di mezzi rotabili, che partiranno dalle aree destinate al cantiere di Armamento, comporterà il rispetto delle prescrizioni dettate dalle Disposizioni all'esercizio in merito ai mezzi d'opera ferroviari (MOF).

Nessun operatore di mezzi d'opera ferroviari (MOF) impegnato nelle lavorazioni di posa dei dispositivi di armamento e posa dei pali TE deve invadere con attrezzature di qualunque tipo la sagoma di libero transito del binario attiguo utilizzato dai mezzi d'opera ferroviari di un'altra squadra. I conducenti dei mezzi d'opera ferroviari in transito in aree operative impegnate da altre squadre devono preannunciare il loro arrivo mediante segnalazione acustica.

Movimentare i materiali evitando di sconfinare con la parte meccanica dei mezzi d'opera all'interno delle aree occupate da altre squadre.

E' assolutamente vietato depositare materiali o attrezzi lungo i binari interessati dal transito dei mezzi d'opera ferroviari.

Proteggere il cantiere di lavoro che richiede l'impegno del binario mediante l'apposizione delle Tabelle "F". Si prescrive la presenza del personale con mansioni esecutive di protezione Cantiere, con compito di segnalare l'eventuale approssimarsi di mezzi d'opera ferroviari di supporto ad altra squadra/Impresa esecutrice in transito sui binari adiacenti a quello di lavoro.

Qualora le attività operative di una squadra comportino lo sconfinamento della sagoma di libero transito dei binari adiacenti con persone, mezzi o materiali si dovranno proteggere con la posa delle Tabelle di segnalazione anche tali binari,

Nessun operatore di MOF impegnato nelle lavorazioni di posa dei dispositivi di armamento deve invadere con attrezzature di qualunque tipo la sagoma di libero transito del binario.

Per la circolazione dei mezzi rotabili si dovranno rispettare le Disposizioni in essere di RFI e le modalità di ingresso ed uscita dalla linea in esercizio per il raggiungimento delle aree dedicate all'Armamento e definite nelle planimetrie di cantierizzazione.

Lungo il cantiere dovrà essere chiaramente segnalato il passaggio dei mezzi rotabili rispettando le modalità di avvistamento e segnalamento previste dalle IPC. Qualsiasi cavo dovrà essere considerato potenzialmente attivo pertanto si dovrà avere certezza della disalimentazione dello stesso prima di agire all'interno di cavedi o cunicoli. L'attraversamento del binario della nuova linea ancora non in esercizio potrà essere effettuato solo esclusivamente a seguito di verifica di assenza di circolazione di mezzi rotabili di cantiere. La protezione cantiere in tal senso dovrà rispettare le prescrizioni delle IPC.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	440 di 453

7.4.11 INTERFERENZE ATTIVITÀ, CONSIDERAZIONI GENERALI

In tutti i casi in cui le aree di intervento siano limitrofe, ma non coincidenti, l'interferenza sarà risolta coordinando le attività in modo che le squadre operino sempre in aree distinte. Nel caso in cui le aree siano adiacenti dovranno essere delimitate invece con recinzione apposita, in modo da mantenerle sempre separate.

Nel caso in cui le interferenze siano anche spaziali, ovvero le aree di lavoro siano le stesse, l'appaltatore dovrà in ogni caso, sfruttare l'estensione spaziale dell'intervento in modo da far lavorare le squadre sempre in aree diverse: si dovranno organizzare le lavorazioni secondo una direzione di avanzamento delle attività che si sviluppi, all'interno delle aree, in maniera contrapposta, al fine di evitare l'effettiva sovrapposizione delle squadre di lavoro all'interno della stessa porzione di area. Nel caso, per esempio, delle lavorazioni di adeguamento impiantistico dei binari, si potrà procedere partendo da estremi opposti del binario, per poi scambiarsi le aree una volta arrivati alle zone mediane. Naturalmente si dovranno delimitare con recinzione apposita le aree di lavorazione differente, in modo da mantenerle sempre separate.

Particolare attenzione si dovrà porre nelle operazioni di movimentazione dei mezzi e dei materiali lungo i binari e nella movimentazione dei carrelli, specialmente nelle gallerie.

L'Appaltatore dovrà quindi nominare un preposto che coordini i transiti dei carrelli e che al caso sospenda le lavorazioni per consentire i transiti dei mezzi. Dovranno essere inoltre coordinate a mezzo di riunioni preventive, le operazioni di transito sui percorsi di cantiere per gli approvvigionamenti e lo smaltimento dei materiali, data la contemporaneità delle lavorazioni e la possibile congestione delle piste di accesso. Dovranno inoltre essere regolamentate le modalità di accesso ed uscita dall'area di lavoro, preferibilmente prevedendo punti di accesso/uscita maestranze e materiali differenziati per le due lavorazioni.

I rischi che si potrebbero verificare riguardano quindi:

- investimento di personale e materiale da parte dei mezzi;
- investimento o rischio di collisione dei carri ferroviari transitanti sullo stesso binario, lungo le gallerie e lungo i binari di servizio nei cantieri.
- investimento degli operai da parte dei vari mezzi su gomma circolanti sulla linea;
- investimento degli operai da parte del treno armamento;
- scontro tra i mezzi di trasporto;
- interferenza fra squadre impegnate in aree limitrofe;
- interferenza fra ditte di specialistica diverse all'interno delle aree di cantiere comuni e nelle aree di lavoro;

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	441 di 453

- caduta in piano degli addetti di una specialistica per presenza di materiale lasciato da altre squadre;
- caduta di materiale dall'alto nella movimentazione di materiali e attrezzature per le differenti attività
- attraversamento dei binari in esercizio da parte dei mezzi diretti alle aree di lavoro sulle banchine;

Per prevenire i rischi su indicati si dovranno:

- L'Appaltatore dovrà nominare un preposto incaricato di coordinare il transito dei mezzi su gomma da e per il cantiere onde evitare la congestione dei percorsi di cantiere. Il transito sugli accessi a raso dovrà avvenire in accordo e secondo le disposizioni dei responsabili RFI di stazione.
- Delimitare e separare i percorsi dei mezzi; prevedere eventualmente la presenza di un preposto che coordini il transito; utilizzare sui mezzi di cantiere in retromarcia o impegnati nelle manovre un sistema di telecamere e monitor.
- Delimitare le aree di intervento e prevedere se necessario la delimitazione anche della pista di cantiere, mediante barriere; inoltre, per le attività che prevedono l'occupazione anche momentanea delle piste, la rimozione a fine turno di ogni attrezzatura o materiale dalle vie di transito
- Delimitare le aree di intervento mediante nastro bianco e rosso o transenne. Inoltre alla fine di ogni turno di lavoro l'Appaltatore si dovrà assicurare a fine turno che non venga lasciato nessun tipo di attrezzatura o materiale che invada né la via di transito che la sagoma ferroviaria percorsa dai carrelli
- Il preposto inoltre dovrà predisporre la sospensione delle attività e l'allontanamento delle maestranze laddove queste siano impegnate in operazioni in aree limitrofe alle piste di cantiere, al momento del passaggio degli autocarri.
- Le squadre dovranno sempre essere separate tra loro e, nel caso le aree di lavoro siano limitrofe, si delimiteranno con rete plastica stampata; pericoli di interferenze si potranno verificare nelle operazioni di approvvigionamento e di movimentazione dei carichi. Le aree di lavorazione dovranno quindi essere segregate e approntate in modo da lasciare spazi d'uso sufficienti alle relative attività.
- Per le attività o gli approvvigionamenti da realizzarsi via ferro, sarà necessario coordinare il passaggio dei carrelli che dalle aree di cantiere, si muovono verso le rispettive aree di lavoro all'interno della galleria. L'Appaltatore dovrà nominare un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma del binario

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	442 di 453

utilizzato della squadra specialistica; dovrà poi informare l'operatore che conduce il carrello della presenza, in quel tratto di binario, della squadra addetta alle altre lavorazioni e si fermi al segnale d'arresto per poi ripartire al via del preposto.

- Utilizzo esclusivamente dei passaggi a raso per l'accesso alle aree di lavoro lungo linea, divieto assoluto di attraversare i binari in esercizio e nomina di un preposto per la realizzazione delle lavorazioni in regime di liberazione del binario su avvistamento.
- Dovrà essere nominato un preposto che controlli che nessun operatore o macchina invada la sagoma ferroviaria, che chi condurrà il carrello in quel tratto di binario, sia informato della presenza della squadra addetta ad altre lavorazioni e si fermi al segnale di arresto per poi ripartire al via del preposto.
- Tutte le attività per l'esecuzione delle quali si debba raggiungere l'area di lavoro via ferro 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.
- All'interno della galleria si prevede la circolazione di mezzi su gomma, per le fasi di stesa del primo strato di pietrisco, per cui si dovrà nominare un preposto che coordini la circolazione dei mezzi all'interno delle gallerie, segnalando la presenza di eventuali operai al lavoro
- Nel caso in cui le squadre quindi rimangano separate tra loro e nel caso le aree siano limitrofe si delimiteranno con rete plastica stampata; pericoli di interferenze si potranno verificare nelle operazioni di approvvigionamento e di movimentazione dei carrelli lungo la linea. Le aree di lavorazione dovranno quindi essere segregate e approntate in modo da lasciare all'interno delle gallerie la sagoma ferroviaria sempre libera per il transito dei mezzi.
- Quando le squadre rimarranno separate tra loro; si potranno verificare pericoli di interferenze nelle operazioni di approvvigionamento e di movimentazione dei carrelli lungo la linea. Le aree di lavorazione dovranno quindi essere segregate e approntate in modo da lasciare all'interno delle gallerie la sagoma ferroviaria sempre libera per il transito dei mezzi.
- Sarà possibile mantenere le squadre separate tra loro sfruttando l'estensione spaziale delle lavorazioni; dovranno essere coordinate le maestranze in modo che si trovino ad operare in porzioni distinte della galleria. L'Appaltatore dovrà quindi coordinare le lavorazioni, in modo che le squadre si trovino ad operare sempre ad una distanza "di

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	443 di 453

sicurezza” di almeno 100m; nel caso in cui le aree di intervento siano attigue, allora si dovranno delimitare con apposita recinzione

- Nella tratta di galleria artificiale a doppio binario si dovranno delimitare, mediante idonea recinzione, le aree di intervento in caso si trovino due squadre a lavorare contemporaneamente sul binario pari e dispari
- Per le attività che prevedono l’occupazione anche momentanea della sagoma ferroviaria si dovrà prevedere la rimozione a fine turno di ogni attrezzatura o materiale che invada la via di transito

7.4.12 INTERFERENZE PARTICOLARI PER I LAVORI DI ARMAMENTO NON EVIDENZIATE NEL PROGRAMMA LAVORI

INT 1 – Carico del pietrisco sui mezzi su gomma – carico materiali su carrelli

Rischi

Le operazioni di carico potrebbero essere eseguite direttamente dai mezzi che riforniscono il cantiere, utilizzando i propri camion con gru o utilizzando noli a caldo per la movimentazioni dei materiali già stoccati sul cantiere (sia trasporto pietrisco su gomma nelle gallerie sia carico sul treno); per tali lavorazioni eventualmente non eseguite dal personale specializzato in armamento, potrebbero determinarsi rischi dovuti alla scarsa conoscenza delle procedure di movimentazione in ambito ferroviario.

In particolare si prevedono rischi dovuti a;

- investimento dei mezzi d’opera da parte del treno di appoggio;
- ribaltamento del carico per errate manovre;
- esposizione alla polvere di materiali silico alluminati con il loro eventuale carico silicotigeno, durante le opere di carico e scarico del pietrisco della massicciata (ballast).

Misure di prevenzione

Per tali interferenze, solo temporali, si provvederà ad una attenta organizzazione delle lavorazioni ed a una verifica del livello di formazione ed informazione del personale destinato al carico dei materiali.

Prima delle operazioni di carico e scarico il pietrisco dovrà essere bagnato mediante autobotti dotate di meccanismi di irrorazione acqua.

INT 2 – Prima stesura del pietrisco da effettuarsi con mezzi su gomma

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	444 di 453

Rischi

Durante le lavorazioni di stesura del primo strato di pietrisco, che vengono effettuate mediante autocarro, il rischio principale è dovuto alla produzione di polvere legata alla lavorazione stessa.

I rischi connessi a tali interferenze sono dovuti sostanzialmente a:

- possibile investimento del personale preposto al controllo dell'avanzamento della stesa del pietrisco, dovuto alla scarsa visibilità all'interno della galleria.
- esposizione alla polvere di materiali silico alluminati con il loro eventuale carico silicotigeno, durante le opere di sistemazione del pietrisco della massicciata (ballast).

Misure di prevenzione

Per tali interferenze, solo temporali, dovranno essere mantenute adeguate distanze di sicurezza fra i mezzi preposti alla stesa del pietrisco, in modo che durante l'attività nessun'altra lavorazione potrà essere eseguita all'interno della galleria oggetto dell'intervento, per una distanza di almeno 500 metri dal luogo di lavorazione.

Prima delle operazioni di posa in strati successivi e prima dell'esecuzione delle operazioni di rincalzatura, il pietrisco dovrà essere bagnato mediante autobotti dotate di meccanismi di irrorazione acqua.

INT 3 – Avanzamento della posa del binario provvisorio e posa delle traverse a tergo del treno

Rischi

I rischi connessi a tali interferenze sono dovuti sostanzialmente ad un errato movimento del treno durante le varie fasi di posa dei materiali (traverse e rotaie) con conseguenti rischi di investimento del personale.

Misure di prevenzione

L'avanzamento è progressivo e durante la posa del binario avviene a tergo, con apposito carro la posa delle traversine nella posizione definitiva.

Per la tipologia costruttiva non sono possibili interferenze spaziali ma in ogni caso per evitare errate manovre del treno durante le varie fasi, con conseguente rischio di investimento del personale a terra per controllo delle lavorazioni, dovrà essere valutato costantemente la posa dei vari materiali, consentendo l'avanzamento del treno solo dopo aver verificato la corretta posa dei materiali.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	445 di 453

INT 4 – Livellamento del binario e posa ultimo strato pietrisco

Rischi

I rischi connessi a tali interferenze sono dovuti sostanzialmente a:

- possibile investimento del personale preposto al controllo dell'avanzamento della costruzione binario con i mezzi che seguono addetti alla livellazione, rinalzata e compattazione finale del binario.
- esposizione alla polvere di materiali silicio alluminati con il loro eventuale carico silicotigeno, durante le opere di sistemazione del pietrisco della massicciata (ballast).

Misure di prevenzione

Per tali interferenze, solo temporali, dovranno essere mantenute adeguate distanze di sicurezza fra i mezzi preposti alla costruzione dei binari.

Prima delle operazioni di posa in strati e prima dell'esecuzione delle operazioni di rinalzata il pietrisco dovrà essere bagnato mediante autobotti dotate di meccanismi di irrorazione acqua.

INT 5 – Tesatura della linea TE

Per le attività di tesatura della linea TE, le lavorazioni vengono eseguite su campi di lunghezza notevole, anche superiore ai 1000 metri, con rischi quindi di interferenze con attività diverse all'interno della galleria.

Rischi

I rischi connessi a tali interferenze sono dovuti sostanzialmente a:

- possibile investimento del personale preposto alla realizzazione della tesatura da parte di mezzi in movimento all'interno della galleria.
- scontro tra i mezzi di trasporto;

Misure di prevenzione

Per scongiurare tali interferenze, dovranno essere mantenute adeguate distanze di sicurezza fra le aree di lavorazione all'interno della galleria, in modo che durante l'attività nessun'altra lavorazione potrà essere eseguita per una distanza di almeno 1000 metri dal luogo di lavorazione. Le aree dovranno essere delimitate mediante nastro bicolore.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	446 di 453

7.4.13 ANALISI DELLE INTERFERENZE CON ALTRI APPALTI

Le attività previste nel presente lotto 3, si inseriscono nel più ampio ambito di intervento relativo al nuovo collegamento Palermo-Catania, pertanto, circa le interferenze con gli altri appalti si segnala l'adiacenza al presente dei lotti: 4A (Caltanissetta Xirbi-Enna) lato Catania e lotto 1+2 (Fiumetorto-Lercara) lato Palermo.

Si segnala relativamente alle interferenze con altri appaltatori quella riguardante l'appalto tecnologico che opererà in parallelo sul presente lotto. Da evidenziare che l'appaltatore tecnologico si attesterà con un'area di cantiere con tronchino presso lo scalo di Marcatobianco, un'altra area di cantiere con tronchino presso lo scalo di Mimiani e un'ulteriore area di cantiere con tronchino presso lo scalo di Caltanissetta C.le..

Si dovrà verificare durante la progettazione esecutiva l'ulteriore dettaglio della programmazione dei lavori in base allo stato attuale di avanzamento delle attività in essere e degli accordi con gli enti gestori per quanto riguarda le interferenze a loro demandate.

Pertanto, in fase esecutiva l'appaltatore dovrà opportunamente coordinarsi con l'altro soggetto esecutore presente contestualmente, al fine di garantire a quest'ultimo (ai fini delle rispettive lavorazioni) la disponibilità della sede ferroviaria e dei fabbricati tecnologici coerentemente a quanto previsto nel programma dei lavori. Sempre in fase esecutiva, l'appaltatore dovrà opportunamente coordinarsi, con l'appaltatore che esegue la posa degli impianti tecnologici, nella gestione degli eventuali tronchini e spazi in comune presenti nell'ambito dei cantieri di armamento.

L'Appaltatore dovrà tenere conto nella sua offerta della adiacenza e dell'operatività di altri appaltatori e dell'utilizzo in comune delle piste/viabilità per il raggiungimento del cantiere stesso.

Infine, in presenza di eventuali interferenze che possano presentarsi (quali ad esempio condotte interrato interferenti con le aree di cantiere, piste, ecc.), l'Appaltatore dovrà concordare con i soggetti interferiti le modalità di lavoro e costruttive più idonee (tempistiche, orari, attrezzature, fasi lavorative, ecc.) da adottare in modo tale da non provocare impatti sui tempi e costi previsti per l'Appalto.

Degli aspetti e delle criticità sopra evidenziate, nonché dello stato dei luoghi documentato nelle foto riportate negli elaborati di progetto, è necessario che l'Appaltatore tenga debito conto in fase di offerta.

Sarà comunque cura ed onere dello stesso appaltatore verificare nelle fasi successive di progettazione i vincoli di cui sopra e l'effettivo stato dei luoghi in modo eventualmente da

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	447 di 453

adeguare/modificare la presente ipotesi di cantierizzazione nel rispetto dei tempi e costi previsti per l'Appalto.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	448 di 453

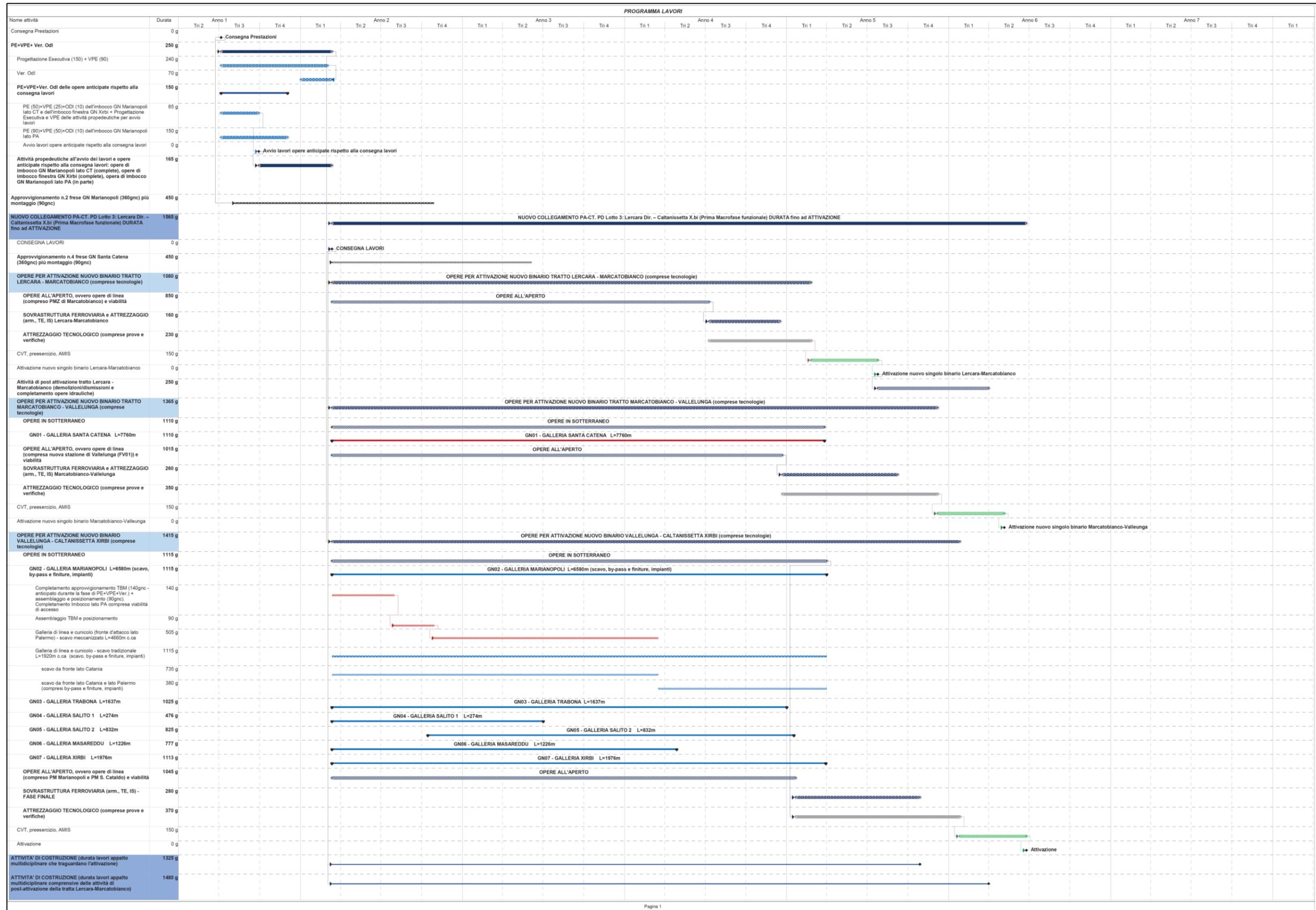
8 COSTI DELLA SICUREZZA

Gli oneri della sicurezza sono stati valutati secondo il *D. Lgs. 81/08 – All. XV – punto 4*; il computo metrico estimativo dei costi della sicurezza è contenuto nell'elaborato specifico RS3T30D72PUSZ0002003B allegato alla sezione particolare.

Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	449 di 453

9 ALLEGATO 1 – CRONOPROGRAMMA LAVORI

Si faccia comunque riferimento al documento specifico di progetto RS3T30D53PHCA0000001C.



Commessa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	451 di 453

10 ALLEGATO 2 – MAPPA DEI RISCHI

Si è fatta specifica richiesta della mappa dei rischi al gestore dell'infrastruttura per sapere quali siano i rischi legati alle interconnessioni con la linea attualmente in esercizio e con le aree funzionali all'appalto e di competenza RFI.

Il CSP di progetto esecutivo dovrà richiedere evidenza di tale documento per il tramite del RDL, così da aggiungere eventuali ulteriori prescrizioni al PSC legate ad eventuali interferenze.

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	452 di 453



Direzione Gestione Commesse
Area Gestione Commesse Centro Sud – Grandi Appalti
Il Project Manager Nodo di Catania
Tratte Messina-Catania-Palermo e Palermo-Messina

Via D. Camarosa, 10
90145 - Palermo

PM NODI DI
CT, TRATTE ME-CT-PA,
PA-ME
Data: 01.04.2020
Prot: AGCS.CPM.0025174.20.U
Scenario: RS3E (RS20.1D05)

Spett.le **RFI S.p.A.**
Direzione Investimenti
Programma Investimenti
Sig. Referente di Progetto
Dott. Ing. S. Leocata
Via Torino, 1
98122 MESSINA

Oggetto: Decreto Legge 12 settembre 2014 n.133, convertito dalla legge 11 novembre 2014, n.164. Direttrice ferroviaria Palermo – Catania – Messina. Progetto Definitivo della tratta Fiumetorto – Catenanuova (Lotto 1+2, lotto 3, lotto 4a, lotto 4b, lotto 5).
Richiesta mappa dei rischi tipici e specifici delle aree di pertinenza FS.

Con riferimento al Progetto Definitivo in oggetto, per la redazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento, si chiede l'invio delle mappe dei rischi tipici e specifici delle aree di pertinenza FS, interessate dai lavori in presenza di esercizio nella tratta tra la Stazione di Fiumetorto (i) e la Stazione di Catenanuova (i) negli Impianti in essa ricadenti, al fine di assicurare il corretto adempimento delle prescrizioni in materia di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili.

Si chiede cortesemente di poter ricevere prioritariamente la documentazione richiesta per il lotto 4b "tratta Nuova Enna – Dittaino" e per il lotto 5 "tratta Dittaino – Catenanuova", stanti le già avviate interlocuzioni con il CSLPP per tali lotti.

In attesa di riscontro si porgono cordiali saluti.

Ing. Salvatore Vahadita

Commissa	Lotto	Fase	Ente	Tipo doc.	Opera/disc.	Progr.	Rev	Pagina
RS3T	30	D	72	PU	SZ0002	001	C	453 di 453

11 ALLEGATO 3 – ELENCO ELABORATI

Si rimanda al documento specifico di progetto: RS3T30D05LSMD0000001.